

Dans ce numéro

Voir sommaire détaillé page 30

184 PAGES

Voir pages 135 - 182 - 183.

n est pas anglais qui veut....

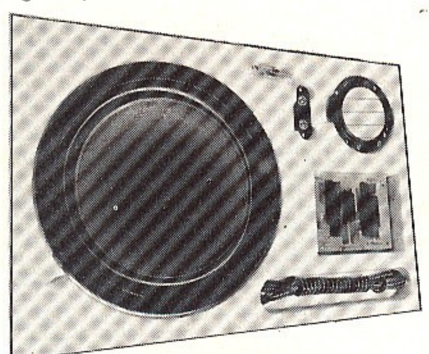
FANE ACOUSTICS, la tradition anglaise au prix d'un haut-parleur grand public.

Un haut-parleur FANE ACOUSTICS, c'est une technique et une robustesse professionnelles, même pour les plus petits diamètres : aimant en ferrites magnétiques à haut rendement, flux énormes (20 000 gauss, 518 000 maxwells), bobine aluminium ou cuivre de très grand diamètre (jusqu'à 3 pouces : 75 mm), puissance admissible jusqu'à 150 W RMS (230 W pointe), membrane exponentielle, suspension PVC ou à corrégulation multiples, châssis en fonte d'aluminium moulé insensible aux champs magnétiques...

HIGH FIDELITY SPEAKER KIT MODE ONE

Pour constituer son kit « Mode One », Fane Acoustics n'a pas hésité à choisir les meilleurs éléments de sa production de haut-parleurs professionnels dans les diamètres destinés aux enceintes Hi-Fi d'appartement.

Le kit « Mode One » se compose du boomer Fane 8 (21 cm), type 803 à suspension souple en PVC dont la fréquence de résonance très basse (35 Hz) est obtenue par un aimant à très fort champ magnétique (13 000 gauss) et du célèbre tweeter type 303 à dôme aluminium associé à un filtre passif spécialement étudié pour ce montage. Puissance totale 30 watts.



MODE ONE KIT





CRESCENDO 12-15-18 pouces



910

TWEETER A COMPRESSION

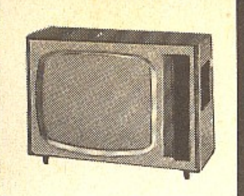
1001   1001

SONORISATION ET MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

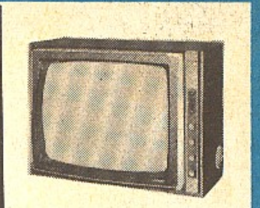
Ø cm HP	REFERENCE	PUISSANCE en Watts		Flux/gauss Flux total/Max.	Bande passante		Résonance en Hz	Impédance Ω
		Efficace	Pointe		de	à		
46	Crescendo 18" *	150	230	20.000 / 518.000	30	5.000	45	8
	183 - G *	100	150	14.500 / 375.000	20	3.000	30	8
38	Crescendo 15"	100	150	20.000 / 266.000	30	13.000	50	8
	153 *	40	60	14.500 / 375.000	30	3.500	40	8
	152 - 17 - GD	50	80	17.000 / 226.000	25	4.000	32	8/15
	152 - 17 - GT	50	80	17.000 / 226.000	30	15.000	32	8
	152 - 12 - GD	50	70	12.000 / 160.000	25	2.500	32	8
30	Crescendo 12" A	100	150	20.000 / 266.000	30	16.000	70	8
	122 - 17 - GD	50	7,5	17.000 / 226.000	25	6.000	70	8
	SG - 17	50	75	17.000 / 226.000	25	6.000	70	8/15
	122 - 10 - GD	50	70	10.000 / 100.000	30	5.000	70	8
	122 - 10 - GT	50	70	10.000 / 100.000	30	14.000	60	8
25	101 - 10 - GT	50	70	10.000 / 100.000	40	16.000	60	8
33/22	SG - 15	25	33	15.000 / 60.000	50	16.000	45	8

HAUT-PARLEURS HI-FI INCOMPARABLES

Øcm HP	REFERENCE	PUISSANCE en Watts		Flux/gauss Total/Max.	Bande passante		Résonance en Hz	Impédance Ω
		Efficace	Pointe		de	à		
46	B - 183 - LR *	60	85	14.500 / 375.000	15	3.000	18	8
38	152 - 17 - GT	50	80	17.000 / 226.000	30	17.000	30	8
30	Cresc. 12 B	75	110	20.000 / 266.000	30	16.000	70	8
	122 - 17 - LR	25	35	17.000 / 226.000	30	17.000	40	8
25	1001	10	15	15.000 / 60.000	25	15.000	22	8/15
20	801	10	15	15.000 / 60.000	30	15.000	28	15
	802	10	15	15.000 / 60.000	70	10.000	70	8
13	501	8	11	15.000 / 60.000	800	15.000	45	15
	502	8	11	15.000 / 60.000	40	13.000	45	8
33/22	138 - 15 - LR	15	21	15.000 / 60.000	50	16.000	30	8
TWEETER A COMPRESSION	TW 303		15	17.000	1.500	18.000		8
	910 *		25	16.000	800	15.000		8
	920 *		100	20.000	500	15.000		8
3 x 2	Filtre 3 voies 12 dB par octave – Fréquence de coupures : 800 Hz - 3.500 Hz.							



NOMBREUX APPAREILS DE TÉLÉVISION



VENDUS A DES PRIX HORS COURS

EN PARFAIT ÉTAT DE MARCHE

TÉLÉVISEURS MULTICANAUX

43 cm - 90°
100 F
54 cm - 90°
150 F

UN CHOIX EXTRAORDINAIRE EN T.V.

SERVICE APRÈS-VENTE DE PREMIER ORDRE

COMPTOIR LAFAYETTE

159, rue LA FAYETTE

PARIS-10e - Tél. : NOR. 29-72

MÉTRO : GARE DU NORD - GARE DE L'EST

Ouvert tous les jours, sauf dimanche de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30

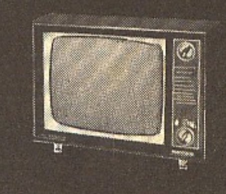
NOS PRIX HORS COURS S'ENTENDENT JUSQU'A ÉPUISEMENT DE NOS STOCKS

TÉLÉVISEURS

CHOIX EXTRAORDINAIRE

ARPHONE ● SCHNEIDER ● TEVEA ● CLARVILLE ● PATHÉ-MARCONI ● EXCELSIOR ● GRANDIN ● FIRTE ● UNIVERSAL ● PHILIPS ● CONTINENTAL EDISON ● RIBET DESJARDINS

CHOIX IMPORTANT DE TÉLÉVISEURS PORTABLES A DES PRIX SACRIFIÉS



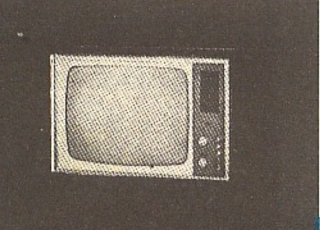
PHOTOS NON CONTRACTUELLES

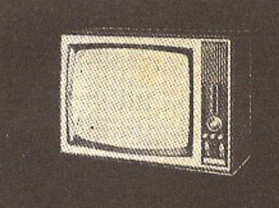
TÉLÉVISEURS D'OCCASION GARANTIS

43 cm depuis .... **150 F**
49 cm depuis .... **200 F**
59 cm depuis .... **350 F**

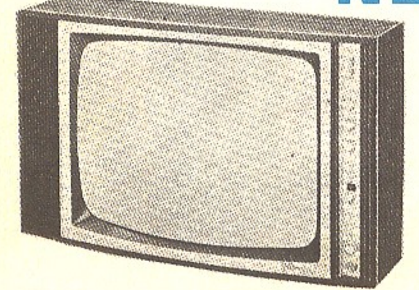
PORTABLES 28 et 41 cm PRIX DIVERS

SELON DISPONIBILITES





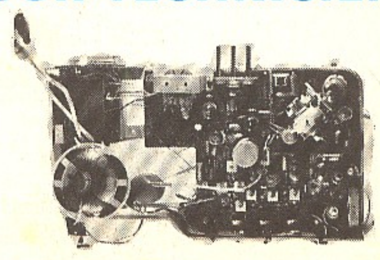
1 LOT DE TUBES NEUFS



TUBES NEUFS, 59 cm ET 61 cm AVEC ÉBÉNISTERIE ET FOND

PRIX 150 F

CHASSIS VERTICAUX POUR TECHNICIENS



Alimentation : Par transf. pour courant alternatif 50 Hz. Primaire adaptable à toutes les tensions : 110-117-125 V ; 220-227-235 V. **Consommation :** 110 V A. **Alimentation BT :** Redressement par diode à jonction au silicium (— 34 V). **Alimentation HT :** Redressement par diodes à jonction au silicium (+ 260 V). **Très haute tension :** Par redresseur au sélénium. **Sélection 2e et 3e chaînes. Antennes :** 2 entrées 75 Ω asymétriques ; VHF (1re chaîne), UHF (2e chaîne). **Puissance BF :** 2,5 W. **Circuits spéciaux :** Contrôle automatique de gain, vision et son. Régulation automatique du format de l'image. Antiparasites, adaptable. **Transistors :** 17. **Diodes :** 16 et 1 diode Zener. **Tubes d'équipement :** 6. **Réglages auxiliaires :** Correction vidéo-fréquence à potentiomètre. Stabilité verticale et géométrique de l'image. **Prises d'accessoires.**

PRIX SUIVANT ÉTAT DE **150 F A 200 F**
● SCHÉMA DE MONTAGE **12 F** ●

Toute la Hi-Fi !...

ARENA - AUBERNON - B et O - DUAL - BRAUN - ERA - GARRARD
GOODMANS - GRUNDIG - HITONE - KEF - KORTING - LENCO - MERLAUD
PHILIPS - PIZON/BROS - REVOX - SABA - SANSUI - SCHAUB/LORENZ -
SIARE - THORENS - TELEFUNKEN - VOXSON - etc.

B & O

« BEOSYSTEM 901 »
un Ampli-Tuner BEOMASTER 901 (FM PO et GO) 2 × 20 watts efficaces + 1 platine BEOGRAM 1001 + 2 BEOVOX 901.
La chaîne complète 3 270,00
En option : avec BEOVOX 1001 .... 3 490,00
« BEOSYSTEM 1001 » comp. .. 3 790,00

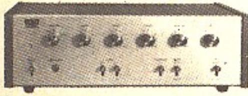
SCIENTELEC

TOUTE LA GAMME
en stock

TOUTES COMPOSITIONS
DE CHAINES
possibles
selon demandes aux

PRIX LES PLUS BAS

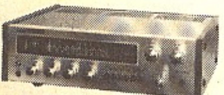
AKAI
(nouvelle gamme)



AA 5200
2 x 30 watts efficaces + 1 platine ERA 444 avec cellule Shure + 2 enceintes RT 240.
LA CHAINE COMPLETE 2 690,00

AA 5500
2 x 45 watts efficaces + 1 platine ERA 555 avec cellule Shure + 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLETE 3 590,00

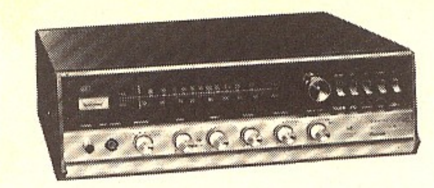
AA 5800
2 x 60 watts efficaces + 1 platine ERA 555 avec cellule Shure + 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLETE 4 190,00



AA 8030 L
2 x 30 watts efficaces. Filtres, monitoring. FM/PO/GO + 2 enceintes LEAK 300 + 1 platine ERA 444 à cellule Shure.
LA CHAINE COMPLETE 3 990,00

AA 8080 L
2 x 45 watts efficaces. Filtres, monitoring inverseur, FM/PO/GO + 1 platine PIONEER PL 12 D cellule ORTOFON + 2 enceintes AR 6 pin.
LA CHAINE COMPLETE 4 650,00

Promotion Sansui



800 L
Ampli Tuner AM/FM. Puissance 2 x 28 watts efficaces. Bande passante 20 à 40 000 Hz. Entrées : micro auxiliaire magnétophne. Loundness. Filtre passe-haut. Monitoring 2 groupes HP. Muting. Prise casque. Livré avec 2 enceintes EOLE 150 et 1 platine LENCO B 55 à cellule magnétique.
LA CHAINE COMPLETE 3 100,00

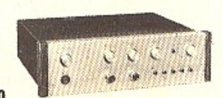
Avec 2 enceintes CTP 250 .... 3 400,00
Avec 2 enceintes AR6 P 3 750,00
Avec 2 enceintes CTP 250 et platine SAMSUI SR 1050 C 3 950,00

SCOTT



637 S
2 x 30 watts efficaces + 2 enceintes CTP 250 + 1 platine ERA 555 avec cellule Shure.
LA CHAINE COMPLETE ... 3 990,00

PIONEER



SA 600
2 x 60 watts. 20/100 000 Hz. Avec une platine BARTHE « ROTOFLUID » à cellule shure et 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLETE 3 490,00

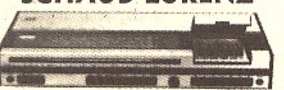


LX 440 A
AM/FM. Stéréo. 2 x 20 watts. Avec platine PL 12 D et 2 enceintes CT 240.
LA CHAINE COMPLETE 3 650,00



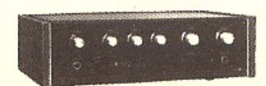
SX 525
AM/FM. Stéréo. 2 x 35 watts. Avec une platine BARTHE « ROTOFLUID », cellule Shure et 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLETE 4 225,00

SCHAUB-LORENZ

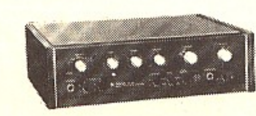


NOUVEAUTE : ST 4500
AM/FM 2 x 30 watts efficaces avec bloc de régie incorporé pour le mixage : radio, disques, magnétophone, micro + 1 platine ERA 444 à cellule Shure + 2 enceintes CTP 250.
LA CHAINE COMPLETE 3 450,00

SANSUI



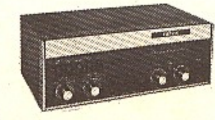
AU 101
2 x 18 W efficaces + 1 platine LENCO B 55 + 2 enceintes POP 200.
LA CHAINE COMPLETE 1 890,00



AU 505
2 x 30 watts efficaces. Filtre monitoring. 2 groupes H.P. Prises micro et casque + 1 platine LENCO B 55 à cellule magnétique + 2 enceintes RT 240.
LA CHAINE COMPLETE 2 595,00

AU 555 A
2 x 33 watts efficaces. Filtres monitoring, 2 groupes haut-parleurs. Réglage médium. Avec platine ERA 444 à cellule Shure + 2 enceintes RT 240.
LA CHAINE COMPLETE 2 950,00

REVOX



A 78
Amplificateur, puissance 2 x 40 watts, une platine professionnelle BARTHE « ROTOFLUID », 2 enceintes LEAK 3 voies.
LA CHAINE COMPLETE 5 450,00
En option :
Le Tuner A 76 « MK 2 »
Prix 2 600,00

MARANTZ

1030
Ampli stéréo 2 x 15 watts. Distorsion 0,5 % 1 485,00

1060
Ampli stéréo 2 x 30 watts. Distorsion 0,3 % 1 950,00

2220
Ampli-tuner AM/FM stéréo. 2x15 watts.
Prix 2 590,00

2230
Ampli-tuner AM/FM stéréo, 2x30 watts.
Prix 3 190,00

2245
Ampli-tuner AM/FM stéréo, 2x45 watts.
Prix 4 265,00

2270
Ampli-tuner AM/FM stéréo, 2 x 70 watts
Prix 5 450,00

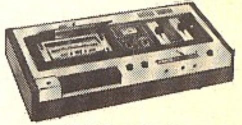


1120
2 x 60 watts efficaces + 1 platine THORENS TD 160 à cellule Shure 75 ED + 2 enceintes J.B. LANSING Control room monitor.
LA CHAINE COMPLETE 10 900,00

AKAI



Nouveau modèle 4000 DS
Platine stéréo 4 pistes, 3 têtes, monitoring, play-back, bande passante 30 à 20 000 Hz 1 829,00



GXC 40 D
Platine stéréo. Têtes en crystal de ferrite à champ focalisé, très résistantes et anti-poussières. Réponse : 30 à 18 000 Hz 1 629,00

SONY

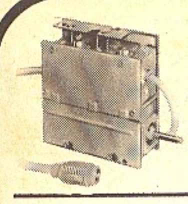


TC-252 D
Platine stéréo 2 vitesses, 4 pistes, bande passante 30 à 18 000 Hz.
La platine seule 1 095,00

Boutique Hi Fi **NORD RADIO**

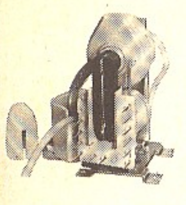
141, RUE LA FAYETTE, PARIS-10e - TÉLÉPHONE : 878-05-31 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

TUNER UHF « OREGA »



Type 553.
Quart d'onde à transistors. Alimentation 180 V. Adaptable sur tous téléviseurs.
Prix **72,00**

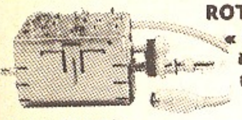
THT UNIVERSELLE « OREGA »



Type 3016. Haute impédance pour tube de 70, 90, 110 et 114°. Prix **43,00**
Type 3034. Basse impédance. Prix **43,00**
Type 3085. Etudié spécialement pour le remplacement des THT « PHILIPS » **43,00**

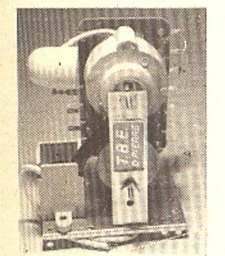
Déflecteur « OREGA » 110/114° « 8713 ». Prix **16,00**

ROTACTEUR « OREGA »



à transistors
Equipé pour tous canaux français **47,00**

THT Universelle « PIERRE »

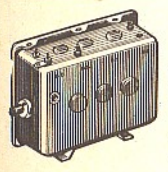


Type 9164 819/625 14-16-18 KV 70°-90°-110° et 114° **43,00**

Type 9185 Universelle pour 110/114° **43,00**

THT « PIERRE » 16 KV pour tube 110-114° **31,20**
Déflecteur « PIERRE » 110-114° .. **31,20**

TUNER UHF « ROSELSON »



adaptable sur tout téléviseur aux normes standards permettant de recevoir tous les canaux français. Démultiplicateur incorporé.
Prix **47,80**

TUNER UHF A TRANSISTORS ARENA

dernier modèle

démultiplicateur incorporé. Adaptable sur tous téléviseurs.
Prix **73,00**

TUNER « COMPELEC »

A transistors avec démultiplicateur interne. Normes CCIR.
Prix **28,00**

PISTOLET SOUDEUR



Modèle Professionnel surpuissant 100 W à chauffe instantanée. Fonctionne sur tous voltages alternatifs. Eclairage automatique. Livré complet avec 2 pannes.
Prix **58,00**

POUR LES DEPANNEURS

Au choix dans les valeurs ci-dessous :
30 potentiomètres pour 29,00
50 potentiomètres pour 44,00
100 potentiomètres pour 78,00

5 mΩ - B Al	500 KΩ prise à 250 KΩ - SI
2 mΩ - B Al	470 KΩ - B - SI
1,3 mΩ - prise à 300 KΩ - Al	250 KΩ - B - Al
1 mΩ - B Al	100 KΩ - B - Al
1 mΩ - B SI	100 KΩ - B - SI
1 mΩ - B DI	50 KΩ - A - Al
1 mΩ prise à 500 KΩ - Al	50 KΩ - B - Al
2 x 1 mΩ	10 KΩ - T - Al
2 axes - Al	10 KΩ - A - SI
	5 KΩ - T - Al
	5 KΩ - T - DI

10 Transistors au choix parmi les types suivants : BF179B, BC211, SFT523BE, SFT316, SFT713, SFT353, BF234, BC113, AF102, AC181, 2N396 pour **19,00**
10 Diodes au choix parmi les types suivants : F121, Z36B, Z28A, ZM8,2, SFD107, SFD112, AA143, SFZ963B, SE2, FO51, MR41, EE110, OA200, OA202, BA128 pour **9,00**

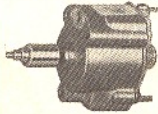
LOT DE DEPANNAGE

100 résistances miniatures, val. diverses Prix **9,00**
100 condensateurs céramiques, val. diverses **9,00**
15 cond. chimiques HT et BT. Val. diverses **9,00**

FILTRES

Filtre anti-résonance : En « KIT » 48,00. Tout monté **63,00**
Filtre 3 voies : En « KIT » 116,00. Tout monté **136,00**
Filtre 2 voies : En « KIT » 43,00. Tout monté **63,00**
Documentation détaillée sur demande

MOTEUR DE PLATINE T.-DISQUE A PILES



Fonctionne sur 6 V. Régulation mécanique. Vitesse ajustable.
Prix (fco 12 F) **9,00**



HAUT-PARLEURS « POLY-PLANAR »
Type P.40. 40 watts **107,00**
Type P5B. Bande passante 60 Hz à 20 kHz. Impédance 8 Ω **72,00**
Documentation sur demande

CYANOLIT

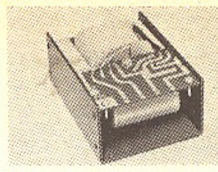
Colle pour tous matériaux : métal, plastique, caoutchouc, bakélite, etc. Très haute résistance (400 kg au cm2). Temps de prise : 20 secondes.
Le tube (franco 11,70) **9,70**

MODULE AMPLI PRE-AMPLI HI-FI



Puissance 4 watts avec Baxandall incorporé. Contrôle des graves et des aiguës séparé. Entrée P.U. ou Radio. Bande passante 30 Hz à 30 000 Hz. Alimentation 18 à 24 volts. Impédance de sortie minimum : 5 Ω. Prix en « KIT » **44,00**
En ordre de marche **68,30**

MODULES « SINCLAIR »



PZ 5 - Alimentation secteur - 30 volts - 1,5 ampère - 110/240 V **89,00**
PZ 6 - Alimentation secteur stabilisée - 35 V - 1,5 ampère **145,00**
PZ 8 - Alimentation secteur stabilisée - 45 V - 3 amp. Sans transfo. **139,00**
Z 30 - Amplificateur HI-FI 20 watts. Impédance 4 à 15 Ω. Alim. 8 à 35 V. Prix **78,00**

Z 50 Amplificateur puissance 40 watts. Alimentation 45 volts. **Prix : 96,00.**

STEREO 60 - Préampli - correcteur 199,00
FILTRE ACTIF stéréo 139,00

Circuit intégré monolithique MOTOROLA MFC 8010



composé de 3 diodes et 12 transistors. Puissance 1 watt. Livré avec schéma et circuit imprimé.
Prix **22,00**

Le « KIT » comprenant tous les éléments nécessaires au montage sans réglage de puissance et de tonalité. Prix 31,00
Avec réglage de puissance et baxandall 38,00

MODULES HI-FI « MERLAUD »

AT 7S - Ampli 10 W et correcteurs. Prix 129,00
PT 2S - Préampli 2 voies, PU, micro, etc. Prix 54,00
PT 1S - Préampli 1 voie, PU .. 19,00
FT 1SA - Préampli 1 voie, micro 19,00
PT 1SD - Déphaseur 12,50
CT 1S - Correcteur grave-aigu.. 39,00
AT 20 - Ampli puissance 20 W eff. Prix 146,00
AT 40 - Ampli puissance 40 W eff. Prix 170,00
AL 460/20 W - Alimentation stabilisée 20 watts 82,00
AL 460/40 W - Alimentation stabilisée 40 watts 95,00
TA 1443 - Transfo d'alimentation pour 20 watts 51,50
TA 1461 - Transfo d'alimentation pour 40 watts 76,00
TA 56315 - Transfo d'alimentation pour 10 watts 33,50

AUBERNON



MODULE AMPLI/PREAMPLI 2 x 15 watts efficaces.

Bande passante 30 à 30 000 Hz. Complet avec contacteur, potentiomètres, pont redresseur d'alimentation. Pour faire un ampli en ordre de marche, il suffit de compléter avec un transfo 35 V - 1,5 A et un condensateur de filtrage. Prix **370,00**

ADAPTATEUR DE CASQUES

Permet l'adaptation d'un ou deux casques sur n'importe quel ampli et le réglage de la puissance d'audition sur chaque casque, avec un réglage pour chaque voie. En « KIT » 53,00
En ordre de marche 73,00

Interphone d'importation



Appel sonore de chaque poste, 1 poste principal + 1 poste secondaire **68,00**

HAUT-PARLEURS AP

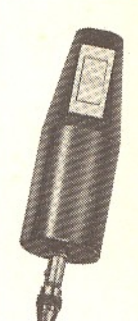
Grande marque, neufs et garantis

7 cm 30 ohms	8,30
9 cm inversé 4 ohms	8,30
10 cm inversé 12 ohms	8,30
10 cm en 2,5, 4 ou 5 ohms	8,30
12 cm 15 ou 28 ohms	8,80
15 cm 6 ohms	10,70
17 cm 150 ohms (2 x 75 ohms)	10,70
17 cm inversé 16 ohms	10,70
17 cm 15 ohms	10,70
17 cm 20 ohms	10,70
17 cm 8 ohms	10,70
10 x 14, 4 ohms	8,30
10 x 15, 6 ou 8 ohms	8,30
10 x 16, 4 ohms	8,30
12 x 19 inversé 2,5 ohms	9,70
12 x 19, 4 ohms	9,70
12 x 19, 10 ohms	10,70
15 x 21, 8 ohms	12,70
15 x 21, 15 ohms	12,70
15 x 21, 8 ohms	14,65

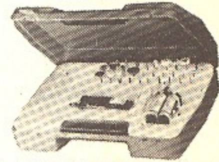
Veuillez préciser l'impédance désirée
Sur ces prix de Haut-Parleurs remises supplémentaires suivant quantité
Par 10 : 20 % Par 50 : 30 %
Pour quantité supérieure, nous consulter

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION

Nouveau modèle

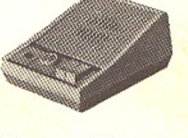


Pour travaux sur maquettes, circuits imprimés, construction de modèles réduits, bricolage, travaux de précision, bijouterie, horlogerie, sculpture sur bois, lunetterie, pédicurie, etc. Fonctionne sur alimentation continue de 9 à 12 volts ou sur 2 piles de 4,5 volts. Livrée en coffret standard comprenant : 1 perceuse avec mandrin réglable, 1 jeu de pinces, 2 forets, 2 fraises, 1 meule cylindrique, 1 meule conique, 1 polissoir, 1 brosse, 1 disque à tronçonner et 1 coupleur pour 2 piles de 4,5 volts. L'ensemble **77,00**
(Franco : 82,00)



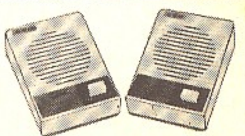
Modèle professionnel, surpuissant. Livré en coffret-valise avec 30 accessoires. Prix **120,00**
Support spécial permettant l'utilisation en perceuse sensitive (position verticale) et touret miniature (position horizontale) **35,00**

INTERPHONES SECTEUR ELPHORA ELP 507




Ces appareils sont conçus pour effectuer des liaisons phoniques instantanées, puissantes et claires. Aucune installation spéciale : il suffit de brancher les appareils sur une prise de courant quelle que soit la tension (110 ou 220 V). Prix, la paire **215,00**

INTER-PHONE «GEM» à piles



3 transistors. Appel sonore de chaque poste, 1 poste principal + 1 poste secondaire **92,00**

Composants électroniques NORD RADIO
139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10e - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD

MODULATEURS DE LUMIERE VENDUS EN KITS

MC 1. 1 voie, 1 200 watts 87,00
MC 3. 3 voies, 1 200 watts 184,00

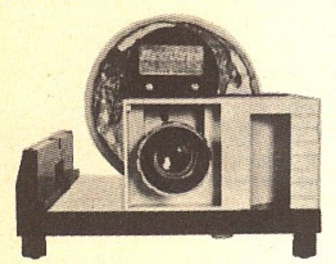
CLIGNOTEURS :
CCC 1. 1 voie, 1 500 watts 125,00
CC 2. 2 voies, 1 500 watts 160,00
CC 4. 4 voies, 1 000 watts 260,00

GRADATEUR :
GCI. 1 500 watts 69,00

STROBOSCOPE :
SC 1 370,00

MODULATEURS DE LUMIERE VENDUS EN ORDRE DE MARCHE

Free light. 3 voies, 500 watts 348,00
Show Home. 1 voie, 500 watts 99,00



GAMA 37. Super-projecteur de light show par disque d'huile 673,00

OLEO-DISQUE 139,00

STROBOSCOPE complet en coffret. Prix 680,00

MINI-PINCE, MINI-SPOT et MAXI-SPOT.
La pièce sans lampe 24,00
Lampe 75 watts, 220 volts 9,70

MP 300. Projecteur à miroir pouvant s'assembler par rampe. Coloration par écran amovible pour lampe 300 W.
Prix 125,00

MP 10. Fourche de fixation 23,00
Lampe 300 watts, 220 volts 21,00

BLACK MAGIC. Projecteur de lumière noire avec lampe 180,00

RAMPE M6, avec 6 lampes de 75 watts 244,00

CLIGNOTEURS ELECTRONIQUES MONTES EN COFFRET



CRAZY RYTHM 1
1 voie, 1 500 watts 199,00

CRAZY RYTHM 2
2 voies, 1 500 watts 299,00

CRAZY RYTHM 4
4 voies, 1 000 watts 499,00

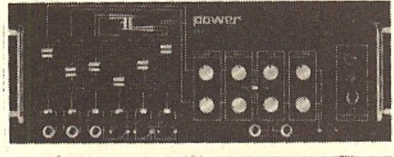


FANE ACOUSTICS (importation d'Angleterre)

Ø cm HP	RÉFÉRENCE	Puiss. en watts Efficace	Pointe	Ø cm Bob.	Flux/gauss Flux total/Max.	Bande passante de	à	Résonance en Hz	PRIX
46	Creshendo 18"	150	230	7,5	20 000	30	5 000	45	1 206
	183-G	100	150	7,5	14 500/375 000	20	3 000	30	829
38	Creshendo 15"	100	150	5	20 000	30	13 000	50	963
	153	40	60	7,5	14 500/375 000	30	3 500	40	617
	152-17-GD	50	80	5	17 000/226 000	25	4 000	32	631
	152-17-GT	50	80	5	17 000/226 000	30	15 000	32	639
	152-12-GD	50	70	5	12 000/160 000	25	2 500	32	442
30	Creshendo 12" A	100	150	5	20 000/26 000	30	16 000	70	789
	Creshendo 12" B	75	110	5	20 000/26 000	40	10 000	70	789
	122-17-GD	50	75	5	17 000/226 000	25	6 000	70	460
	SG-17	50	75	5	17 000/226 000	25	6 000	70	447
	122-10-GD	50	70	5	10 000/100 000	30	5 000	70	259
	122-10-GT	50	70	5	10 000/100 000	30	14 000	60	267
25	101-10-GT	50	70	2,5	10 000/100 000	40	16 000	60	224
33/22	SG-15	25	33	2,5	15 000/60 000	50	16 000	45	226

power panel kit

Un mini-studio, une vraie discothèque, un ampli guitare ou basse électrique, une sonorisation, 4 micros basse impédance. Tout cela avec POWER PANEL KIT.



MPK 602. — Préamplificateur mélangeur stéréophonique universel à 6 entrées, commutables en fonction et dosables par curseurs. Par l'utilisation astucieuse des circuits d'entrées commutables, cet appareil dispose d'énormes possibilités de mélange : un mélangeur classique devrait disposer de 12 entrées pour pouvoir réaliser le même travail.
Le mélangeur MPK 602 dispose également sur chacune des deux voies de sorties d'un contrôle de basses, d'un contrôle d'aiguës, d'un contrôle de volume général et d'un réglage de l'effet vers une chambre d'écho ou de réverbération. Dimensions : 483 x 177 x 70 mm. Prix 873,00

GRAPHIC EQUALIZER réf. TPK 409. — Préamplificateur correcteur analogique de courbe de réponse à 9 bandes de fréquences dosables par curseurs — Utilisation pour les corrections de studio, hi-fi, orchestre : réduction efficace du larsen, filtrage des bruits, truquages, modifications de sonorité, etc. — 2 entrées micro ou guitare et entrée haut niveau ; 2 sorties : 800 mV et 5 mV — Dim. : 483 x 132 x 70. PRIX 770,00

APK 150
Amplificateur de puissance tout transistors silicium — Protection électronique efficace contre tous incidents de ligne : court-circuit, ligne coupée, capacitive, inductive — Radiateurs surdimensionnés pour la dissipation calorifique — Puissance maximum sur charge de 4 ohms et 800 mV de tension à l'entrée — Dim. : 483 x 132 x 140. PRIX 976,00

APK 280
Amplificateur stéréophonique de puissance tout transistors silicium — Protection électronique efficace contre surcharge et court-circuit — Radiateurs de dissipation largement dimensionnés — Puissance maximum obtenue avec une charge de 8 ohms et une tension de 800 mV à l'entrée — Dimensions : 483 x 132 x 140. PRIX 1 100,00

KITS PREREGLES
Complets avec alimentation et transfo
150 W RMS sur 4 ohms - Réf. APK 1501. Prix 807,00
2 x 80 W RMS sur 8 ohms - Réf. APK 2802. Prix 923,00
80 W RMS sur 8 ohms - Réf. APK 1702. Prix 481,00

H.P. « HECO »

PCH 24	85,00	PCH 244	164,00
MKL 38	127,00	PCH 304	209,00
PCH 64	32,00	PCH 714	46,00
PCH 104	65,00	PCH 200 ORTF	140,00
PCH 134	80,00	HN 412	79,00
PCH 174	97,00	HN 413	96,00
PCH 204	100,00	HN 423	127,00

H.P. « AUDAX »

T21 PA12	33,80
T21 PA15	52,00
T24 PA12	40,00
T24 PA15	54,00
T28 A	76,40
T28 B	57,20
WFR 12	40,60
WFR 17	66,00
WFR 24	176,00
30 PA12	103,00
30 PA16	106,00
TW 80	27,00

H.P. « SUPRAVOX »

T215	77,00
T215 SRTF	155,00
T215 SRTF 64	246,00

TWEETER « ROSELSON »

à chambre de compression
Courbes de réponse de 2 500 à 22 000 Hz
8 ou 15 ohms (à spécif.)
36 000 Maxwells
15 000 gauss
Puissance musicale 20 W
Prix 57,00

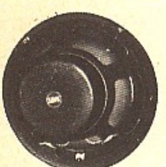
NOUVELLE GAMME DE HAUT-PARLEURS « SIARE » AU SOMMET DE LA TECHNIQUE MONDIALE

En passant commande veuillez préciser l'impédance désirée

SERIE CPG

des performances HI-FI à des PRIX EXCEPTIONNELS

Haut-parleurs à large bande. Diaphragme à suspension plastifiée et élongation contrôlée. Induction 13 000 gauss. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



12 CPG
Ø 12 cm. Puissance : 12 watts. Bande passante 50 à 15 000 Hz. Prix 53,00

17 CPG
Ø 17 cm. Puissance : 15 watts. Bande passante 45 à 17 000 Hz. Prix 58,00
PASSIF 22,00

21 CPG
Ø 21 cm. Puissance : 18 watts. Bande passante 40 à 17 000 Hz. Prix .. 63,00
PASSIF 26,00

SERIE CPR

Une nouvelle série de HP à hautes performances

Bande passante étudiée pour les basses et les médiums, nécessitant l'adjonction d'un tweeter. Diaphragme plastifié à élongation contrôlée. Induction 15 000 gauss. Noyau à flux dirigé. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



17 CPR
Ø 17 cm. 20 watts. Bande passante 45 à 16 000 Hz.
Prix 107,00
PASSIF
Prix 22,00

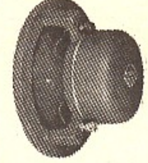
21 CPR
Ø 21 cm. 25 watts. Bande passante 40 à 12 000 Hz. Prix 117,00
PASSIF 26,00

25 CPR
Ø 25 cm. Puissance 30 watts. Bande passante 35 à 12 000 Hz. Prix .. 126,00
PASSIF 29,00

SERIE M

Haut-Parleurs de grand standing
Qualité incomparable

Corbeille aluminium moulé, diaphragme plastifié à élongation contrôlée. Noyau bagué à flux dirigé. Impédance 4 ou 8 ohms (à préciser).



M 13
Ø 13 cm. Puissance 18 watts. Bande passante 50 à 18 000 Hz. Prix 156,00
PASSIF
Prix 58,00

M 17
Ø 17 cm. Puissance 20 watts. Bande passante 45 à 18 000 Hz. Prix 204,00
PASSIF 63,00

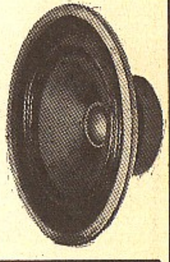
M 24
Ø 24 cm. Puissance 25 watts. Bande passante 35 à 18 000 Hz. Prix .. 239,00
PASSIF 83,00

SERIE « C P »

12 CP. 12 cm. Bande passante 50 à 16 000 Hz.
Prix 24,00

17 CP. 17 cm. Bande passante 45 à 15.000 Hz.
Prix 29,00

21 CP. 21 cm. Bande passante 40 à 15.000 Hz.
Prix 34,00



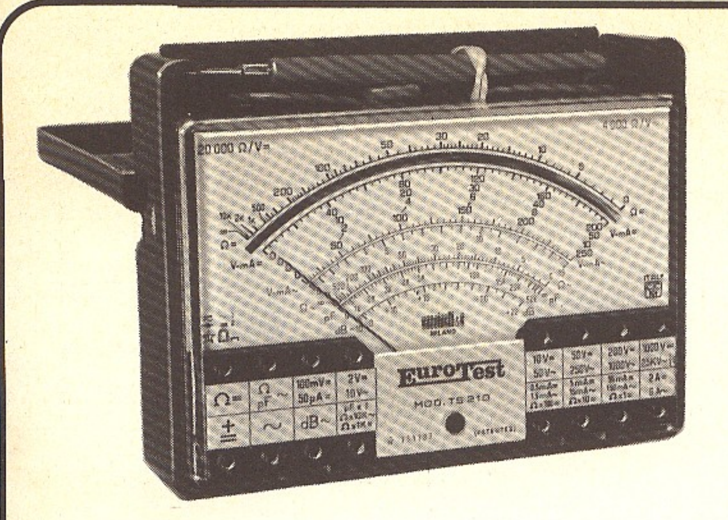
DERNIERES NOUVEAUTES

TWM
Tweeter à dôme haute définition. Bande passante 1 000 à 25 000 Hz. Puissance 50 watts. Prix 97,00

31 SP CT spécial basses.
Bande passante 18 à 1 500 Hz. Puissance 45 watts Ø 31 cm. Prix 367,00

Composants électroniques **NORD RADIO**

139, RUE LA FAYETTE, PARIS-10e - TÉLÉPHONE : 878-89-44 - AUTOBUS et METRO : GARE DU NORD



LE CHAMPION D'EUROPE

EuroTest

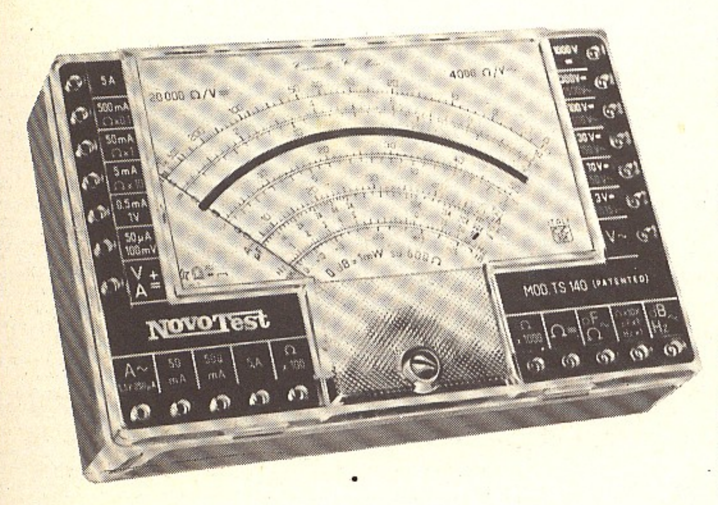
"TS210" 20 000 Ω PAR VOLT

8 GAMMES - 39 CALIBRES

- Galvanomètre antichoc et à noyau magnétique blindé, insensible aux champs magnétiques externes.
- Protection du cadre contre les surcharges jusqu'à 1 000 fois le calibre utilisé.
- Protection par fusible des calibres ohmmètre, ohm × 1 et ohm × 10.
- Miroir antiparallaxe, échelle géante développement de 110 mm.

Prix (T.T.C.) .... **165 F**

TENSIONS en continu	6 CALIBRES : 100 mV - 2 V - 10 V - 50 V - 200 V - 1 000 V
TENSIONS en alternatif	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2,5 kV
INTENSITÉS en continu	5 CALIBRES : 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 2 A
INTENSITÉS en alternatif	4 CALIBRES : 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 6 A
OHMMÈTRE	5 CALIBRES : Ω × 1 - Ω × 10 - Ω × 100 - Ω × 1 K - Ω × 10 K
OUTPUT	5 CALIBRES : 10 V - 50 V - 250 V - 1 000 V - 2 500 V
DÉCIBELS	5 CALIBRES : 22 dB - 36 dB - 50 dB - 62 dB - 70 dB
CAPACITÉS	4 CALIBRES : de 0 à 50 KpF - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 KμF



NovoTest

"TS140" 20 000 Ω PAR VOLT

10 gammes - 50 calibres - Galvanomètre protégé - Antichoc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) .... **175 F**

"TS160" 40 000 Ω PAR VOLT

10 gammes - 48 calibres - Galvanomètre protégé - Antichoc - Miroir antiparallaxe - Prix (T.T.C.) .... **200 F**

Le « NOVOTEST » est un appareil d'une très grande précision. Sa présentation élégante et compacte a été étudiée de manière à conserver le maximum d'emplacement pour le cadran dont l'échelle est la plus large des appareils du marché (115 mm). Le « NOVOTEST » est protégé électroniquement et mécaniquement, ce qui le rend insensible aux surcharges ainsi qu'aux chocs dus au transport. Son cadran géant, imprimé en 4 couleurs, permet une lecture très facile.

	MODÈLE "TS140"	MODÈLE "TS160"
TENSIONS en continu	8 CALIBRES : 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1 000 V	8 CALIBRES : 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1 000 V
TENSIONS en alternatif	7 CALIBRES : 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V	6 CALIBRES : 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
INTENSITÉS en continu	6 CALIBRES : 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A	7 CALIBRES : 25 μA - 50 μA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
INTENSITÉS en alternatif	4 CALIBRES : 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A	4 CALIBRES : 250 μA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMMÈTRE	6 CALIBRES : Ω × 0,1 - Ω × 1 - Ω × 10 - Ω × 100 - Ω × 1 K - Ω × 10 K (champ de mesures de 0 à 100 MΩ)	6 CALIBRES : Ω × 0,1 - Ω × 1 - Ω × 10 Ω × 100 - Ω × 1 K - Ω × 10 K (champ de mesure de 0 à 100 MΩ)
RÉACTANCES	1 CALIBRE : de 0 à 10 MΩ.	1 CALIBRE : de 0 à 10 MΩ
FRÉQUENCES	1 CALIBRE : de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)	1 CALIBRE : de 0 à 50 Hz et de 0 à 500 Hz (condensateur externe)
OUTPUT	7 CALIBRES : 1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1 500 V - 2 500 V	6 CALIBRES : 1,5 V (condensateur externe) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2 500 V
DÉCIBELS	6 CALIBRES : de – 10 à + 70 dB	5 CALIBRES : de – 10 à + 70 dB
CAPACITÉS	4 CALIBRES : de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile).	4 CALIBRES : de 0 à 0,5 μF (alimentation secteur) - de 0 à 50 μF - de 0 à 500 μF - de 0 à 5 000 μF (alimentation pile).

NORD RADIO 139, RUE LA FAYETTE, PARIS (10e) TÉL. : 878-89-44 - C. C. P. PARIS 12.977-29

LES MEILLEURS PRIX DE PARIS !...

stéréo hi-fi CLUB CIBOT

12, rue de Reuilly - PARIS 12e
Métro : Faidherbe-Chaligny ou Reuilly-Diderot
Autobus : 46 ou 86

OUVERT TOUS LES JOURS
Sauf dim. et jours fériés de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 heures

★ Tél. 345.65.10

« TC 160 - SONY »



Dim. 400x276x127 mm
Nouvelle platine K7 STEREO HI-FI.
Bde passante exceptionnelle 20 à 15 000 Hz
Rapport S/B : 43 dB
Prises pour micros et entrées auxiliaires (Radio et P.U.) Sorties ligne et casque
PRIX 1 495,00

« TC 127 - SONY » Une des meilleures Platine Stéréo K7.
PRIX 1 200,00

« TC 165 » SONY REVERSE



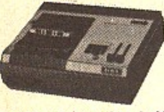
Platine magnétophone à K7 stéréo de classe. HI-FI - 2 vu-mètres. Compteur. Prises pour micro et casque. Sort. ligne. Prise DIN.
PRIX 1 995,00

« TC 134 D SONY » Platine DOLBY
Nouvelle tête Ferrite. Sélecteur de bande. Sortie ligne à prise DIN 1 695,00

« TC 161 D SONY » Platine DOLBY
Très haute fidélité. Tête Ferrite.
Système évitant la saturation à l'enregistrement .. 2 250,00

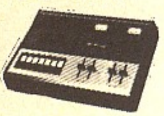
« BIGSTON » BSD 200 AS » DOLBY
Platine stéréo K 7
PRIX SPECIAL de lancement avec 2 MICROS .. 1 890,00

TP 1100 « AIWA »



Platine Magnéto à K7 Stéréo HI-FI (30 à 15 kHz).
Enregistr. et lecture Mono-Stéréo - Double vu-mètre. Arrêt et éject. de la cassette automatique 1 050,00

« WHARFEDALE » DC9 « DOLBY »



Dim. 394x288x117 mm
Commutateur pour utilisation des différentes qualités de K7 (normales et BIOXYDE DE CHROME)
Bande passante : 25 à 16 000 Hz
Rapport S/B : mieux que 58 dB
PRIX avec accessoires d'origine .. 1 890,00

GXC 46 D « AKAI »



PLATINE STEREO à K7
Réponse 30 à 18 000 Hz - 4 pistes stéréo - vitesse 4,75 cm/s. têtes à cristal de Ferrite **Dolby.**
Prix 2.180,00

GXC 40 T
Platine, ampli TUNER AM/FM
Prix 2 685,00

CS 35 D « AKAI »
PLATINE STEREO à K7. Entrefer de la tête d'enregistrement 1 micron. Sélecteur pour K7 HI-FI ou CRO². Bde passante 0 à 16 kHz .. 1 330,00

GXC 36 D « AKAI »



Platine stéréo HI-FI. 2 têtes cristal de Ferrite. Touche de non-saturation commutable pour sélection des différentes qualités de K7.
COMPLET 1 570,00

« AKAI »
CS 50 D. Platine à K7 stéréo HI-FI Reverse.
COMPLET 1 350,00
CR 80 D. Platine lecteur-enregistreur de cartouches, 8 pistes.
Prix 1 533,00
CR 80. Identique, mais avec amplificateur. 2 x 10 watts 2 178,00
CR 81 T. Platine, ampli et tuner AM/FM 2 625,00

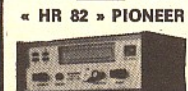
« PIONEER » T 3300



ENREGISTREUR Haute fidélité
Le complément indispensable de toute bonne chaîne HI-FI. Très large bande passante. Système breveté anti-souffle
EXCEPTIONNEL 1 290

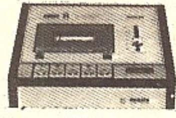
NOUVEAU...
CT4141-PIONEER
Le grand succès du festival.
Platine DOLBY.
PRIX 2 780,00

« HR 82 » PIONEER



Lecteur/Enregistreur **de cartouches Stéréo 8 pistes**
PRIX 1 540,00

« PHILIPS » N 2506
Platine HI-FI à K7 MONO/STEREO



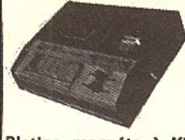
Dim. : 215x215x73 mm
COMPTEUR 3 chiffres
COMPLETE, avec K7 et micros.
EXCEPTIONNEL 690,00

« NATIONAL » RS 256 US



Platine à K7 stéréo. Arrêt automatique. Double vu-mètre. Compte-tours.
Réponse : 30 Hz à 13 kHz.
COMPLET .. 806,00

KX 7010 KENWOOD



Platine magnéto à K7. Mono-stéréo pour chaîne HI-FI.
Rapport signal-bruit très faible .. 1 090,00

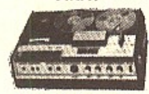
« CN 224 » GRUNDIG
STEREO K 7. Enregistrement et reproduction de haute qualité.
EXCEPTIONNEL 575,00

« VOXSON »



GN 208. Lecteur de cartouches stéréo 8 pistes. Automatique.
Prix 580,00

GX 1900 D « AKAI »



MONO-STEREO à bandes et cassettes.
Bde : 9,5 et 19 cm/s.
Cassette : 4,75 cm/s.
Permet d'enregistrer les K7 à partir de la bande et inversement.
A l'écoute, passage instantané de K7 à la bande et vice versa.
Réponse : 30 à 18 000 Hz à 19 cm.
Entrées et sorties normalisées
COMPLET, avec K7, et bande 3 788,00

NOCTURNE
Mercredi et Vendredi jusqu'à 22 heures

NOUVEAU !...
« BEVOX » Magnéto à K7



Fonctionne sur piles incorporées COMPLET, avec Micro et K7 et sacoche
EXCEPTIONNEL 189,00

TELEFUNKEN
STEREO-SOUND



PLATINE à K7 STEREO pour chaîne HI-FI. Enregistr./Lecture.
COMPLET 710,00

RADIOTECHNIQUE
Stéréo K7 N 2400

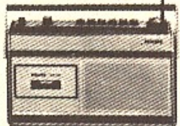


Enregistreur-lecteur de K7 stéréo - 2 x 4 W - Insertion et éjection de la K7 semi-automatique. Livrée avec micros.
PRIX 735,00

N 2401 - STEREO K7, avec chargeur de K7.
Prix 920,00

N 2405 - STEREO K7, 2x2,5 watts avec 2 enceintes 765,00

● RADIO K7 ● PHILIPS-RADIOLA RR 522



RADIO K7. PO-GO-OC-FM. Puiss. 1,5 W Piles/Secteur. Complet avec micro.
Prix 790,00
Sacoche 70,00

Radio cassettes RA 320 T



2 gammes (PO-GO)
Piles et secteur av. micro 490,00
Sacoche 70,00

RR 512
Identiq. à ci-dessus mais avec gamme MODULATION de FREQUENCE. Avec micro
PRIX 600,00
Sacoche 70,00

● AIWA ● TPR 210
Puissance 3,3 W
Compteur 3 chiffres
Dim. : 299x25x91 mm
OC-PO-GO-FM. Micro enregistrement autom. Ejection autom. de la K7. Piles. Sect. Batt.
COMPLET, avec micro.
Prix 990,00
TPR 202. 4 gam., micro incorporé. P/Sect. 2 W 930,00

● SABA ●



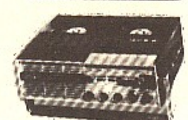
TG 546
2 x 10 watts. 2 vitesses 9,5 et 19 cm/s. Automatique ou manuel. 4 pistes. Mono/stéréo. Normes DIN. 2 H.-P. sur chaque voie.
Prix 1 400,00
TG 544 (manuel) 1 270,00

NOUVEAUX MODELES
TG554 - 2 vitesses 4 pistes - 4 H.-P.
2 x 10 watts
Enregistrement automatique .. 1 390,00

TG564. Identique à TG554, mais enregistrement manuel ou automatique 1 480,00

TG664 - 3 têtes. ECHO - Trucages - Monitoring
Prix 1 650,00

UHER



4000 IC .... N.C.
4200 IC .... N.C.
4400 IC .... N.C.
ROYAL de LUXE
4 pistes.
Coff. noyer ...... N.C.
ROYAL C.
Plat. HI-FI ...... N.C.
Variocord 263. 4 p.
Coff. noyer ...... N.C.
Variocord 263. 4 p.
Coff. blanc ...... N.C.

MACHINE A DICTER « UHER »
Matériel professionnel **5000 E** (spécial pour l'audiovisuel et l'enseignement des langues) 1 570,00

PLATINES MAGNETOS pour chaînes HI-FI

« AKAI »
200 D 2 655,00
1730 DSS - Platine quadriphonique et stéréo 2 860,00
X201 - 2 têtes - 3 moteurs 2 827,00
1731D. 2 vitesses 3 têtes 2 494,00

« BRAUN »
TG 1000 .... 4 212,00

« PHILIPS RADIOLA »
N 4500/RA 9138
Prix 1 590,00
4510. Platine HI-FI.
Prix 2.185,00

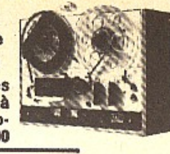
« REVOX »
A 77/1102 .. 3 150,00
A 77/1302 .. 3 058,00
A 77/1108 .. 3 950,00
A 77/1132
Dolby 4 350,00

« SONY »
TC 252 D ... 1 095,00
TC 366 .... 1 800,00
TC 377 .... 2 095,00

HOBBY-BOX
Nécessaire de montage pour bandnens magnétiques. Complet 30,00

« AKAI »

« X 201 »
Nouveau Modèle
PLATINE STEREO
4 pistes - 2 têtes
Bde pass. : 30 à 20 000 Hz. 3 moteurs .. 2 287,00



« GX 220 D »
PLATINE STEREO
3 têtes - 3 moteurs
3 vitesses
4 pistes - Têtes en cristal de Ferrite à champ focalisé
Anti-poussière.
Réponse : 30 à 24 000 Hz.
Prix 3 676,00

« M 11 D »
PLATINE STEREO
3 tête - 4 pistes
2 vitesses
Cabestan central
Automatic Reverse - Réponse : 30 à 25 000 Hz.
Prix 2 729,00

1731 D - PLATINE MAGNETOPHONE. Très haute fidélité 2 494,00

« 4000 DS »
Nouv. modèle !...
PLATINE STEREO
3 têtes
2 vit. : 9,5 et 19 cm. 4 pistes
Rép. : 30 Hz à 23 kHz
Prix 1 829,00

● PHILIPS ●



Type 4414
- 3 moteurs
- 2 vitesses
- 2 têtes
- 4 pistes
Puissance : 2 x 3 watts
Bob. Ø 18 cm
PRIX 1 450,00

Type 4416
- 3 moteurs
- 3 vitesses
- 2 têtes
- 4 pistes
Puissance : 2 x 5 watts efficaces
Bob. Ø 18 cm
Mixage - Duoplay - Multiplay
PRIX 1 750,00

Type 4418
- 3 moteurs
- 3 vitesses
- 3 têtes
- 4 pistes
Puissance : 2 x 12 watts efficaces
Bob. Ø 18 cm
Duoplay - Multiplay - Echo
Mixage - Monitoring
Clavier de commande électronique éclairé. Présélection d'arrêt automat. Possibilité d'utiliser **l'amplificateur** seul et de commander à distance toutes les fonctions. ENTREE P.U. magnét. 2 350,00
— Type 4510. PLATINE STEREOPHONIQUE identique à ci-dessus, mais **sans amplificateur** 2 185,00

REVOX

● PROMOTION ●
PLAT. A 77 1108 - PROFESSIONNELLE 1108 - 19/38 cm
- **Bande** « Revox » Réf. 6302
- **1 bobine vide**
- **2 noyaux « N.A.B. »**
- **Couvercle plexi**
- **Cordon de liaison à l'Ampli.**

L'ENSEMBLE COMPLET PRIX EXCEPTIONNEL ... 3950,00
Quantité limitée

● Tous les accessoires « REVOX » disponibles

MAGNETOPHONES COMPLETS A BANDES :

« AKAI »
X5. Portatif. Stéréo 4 pistes .. 2 522,00
4000 Stéréo 1 950,00
1721 L .. 2 106,00
1731 L .. 3 104,00

« GRUNDIG »
TK 126 563,00
TK 146 680,00
TK 244 stéréo
Prix 1 290,00
TK 248 stéréo
Prix 1 530,00

« RADIO-TECHNIQUE »
4307 585,00
4308/9123 .. 710,00
4414. Stéréo 1 450,00
4416. Stéréo 1 750,00
4500/9138 1 590,00
N 4418 .. 2 350,00
N 4450 .. 3 800,00
4510 ...... 2 185,00

« REVOX »
A 77/1122 . 3 300,00
A 77/1222 . 3 692,00
A 77/1322 . 3 400,00
A 77/1128 . 4 200,00

« SONY »
TC 270 Stéréo
Prix 1 950,00
TC 440. Magnéto Auto Reverse
Prix 2 900,00

« REMCO »
Portatif piles et secteur 2 vitesses
Bande Ø 15 cm
Complet ... 580,00

BANDES MAGNETIQUES

Bdes professionnelles « REVOX »
N° 6301. Bande 1280 m 601 X sur bobine standard de 26,5 en cassette Novodur 95,00
N° 6302. Identique au 6301 mais sur bobine métal NAB de 26,5.
Prix 110,00
N° 6700. Cassette Novodur pour bobines de 26,5 25,00
Adaptat. NAB pour bobines Ø 26,7 30,00
Bobines vides métal. 26,7 R 30,00
Bobines vides métal.
Ø 13 cm 11,00
Ø 18 cm 19,00

« SCOTCH » DYNARANGE LOW-NOISE
Type 202/222
Ø 13 - 180 m 17,00
Ø 15 - 270 m 21,00
Ø 18 - 540 m 29,00
Type 203/223
Ø 13 - 270 m 19,00
Ø 15 - 360 m 23,00
Ø 18 - 540 m 31,00
Type 204/224
Ø 13 - 360 m 25,00
Ø 15 - 540 m 33,00
Ø 18 - 720 m 41,00
Nouveau ! Type 206
Ø 18 - 360 m. 36,00
Nouveau ! Type 207
Ø 18 - 540 m 41,00

Bandes LOW-NOISE pour « REVOX »
203. Ø 26,7 R 1100
Prix 89
204. Ø 25 - 1440 78
204. Ø 26,7 - 1440
Prix 103
207. Ø 26,7 L 1 100
Prix 132

Bandes SCOTCH HAUT NIVEAU En coffret
290. Ø 13 - 540 36
290. Ø 15 - 720 49
290. Ø 18 - 1100 66

« SONY »
SLH 550. Ø 18 cm. Long. 550 m. 35,80

● OUVERT TOUT LE MOIS D'AOUT ●

CELLULES Haute Fidélité

« A.D.C. »
Technique de l'aimant induit
220 X .. 135,00
220 XE. 180,00
550 XE. 300,00
10 E 550,00
Q 30 180,00
XLM 700,00
VLM 600,00

AUDIO-TECHNICA
AT 66. Cellule de grandes performances à un prix promotionnel. Diamant conique 66,00

EXCEL-SOUND
ES 70 EX. Super cellule. Pointe bi-radiale 190,00
ES70SE. Magnét. à diamant elliptique.
Prix 148,00
ES 70F. Diamant conique 13 µ.
Prix 80,00
ES 70S. Diamant Conique .. 50,00

« ORTOFON »
F15 205,00
MF15 485,00
MF15E . 580,00
M15 .. 680,00
M15E super
Prix 815,00

« PICKERING »
750 E .. 450,00
400 E .. 280,00
PAT/V 15 105,00

« SHURE »
M44 M B 85,00
M75/E2 . 240,00
M71G .. 104,00
M91G .. 160,00
M91E .. 195,00
M91ED . 240,00
V15 III . 900,00

PHILIPS HI-FI
Cellule à fixation internation.
GP370 .. 92,00
GP400 .. 153,00
GP401E . 255,00
GP412E . 478,00

« STANTON »
500 A. Diamant sphérique 198,00
500 E. Diamant elliptique 318,00
681 EE. Super diamant elliptique 690,00

PREAMPLI TVV 47
Très facilement adaptable, permet l'utilisation d'une cellule magnétique stéréo avec n'importe quel électrophone ou amplificateur.
PRIX .. 150,00
P9. Préampli BST 76,00

BRAS de P.U. HI-FI

« ORTOFON »
RS 212 — 585,00

« S.M.E. »
3009 HE 620,00
3012 HE 564,00

BRAS DEPOUSSIEREURS
Rexon .. 19,50
Dust Bug. 24,00
Excel. (métal.)
Prix 28,00
BIB 172 (42) (métal.) .. 35,00
Lenco Clean.
Prix 36,00
Liquide antistatique Lenco 8,00

PLATINES TOURNE-DISQUES

Nouv. Platines Professionnelles **« Barthe » Rotofluid**



Transmission par courroie.
Plateau : 4,5 kg.
Système de pose à 2 vitesses.
Ss cell. 651,00
Soc. noyer 70,00
C. plexi 64,00

« B et O »
1000 V avec socle. Couvercle cellule SP 14
PRIX .. 846,00
1200 Avec socle. Couvercle. Cellule SP 14A
PRIX .. 1 231,00
1001 COMPLETE. Socle blanc 846,00
1202 Complète 1 325
3000 Complète 1 575
4000 Complète 3 400

« BRAUN »
avec socle et couvercle
PS 430. Cellule Shure .. 1 140,00
PS 500. Cellule Shure .. 1 672,00
PS 600. Cellule Shure 1 784,00
PS 1000. Cellule Shure .. 2.520,00

« CLEMENT »
A1. Platine à bras tangentiel. Complète 4 800

« ERA »
444. Sans cellule, avec socle
Prix 590,00
Couvercle 72,00
555. Sans cellule, avec socle
Prix 690,00
Couvercle 72,00
666. Sans cellule avec socle et couvercle
Prix 960,00

« GARRARD »
SP 25 MARK III
Prix 240,00
60 B 335,00
ZERO 100 S
Prix 840,00
ZERO 100
Prix 975,00
401. Sans bras
Prix 770,00

« LENCO »
B 55. Sans cellule 445,00
B 55 avec socle Ebénisterie, couv. luxe, cellule magnét.
Prix 625,00
L 75 Sans cellule
PRIX 518,00
L 75 avec socle Ebénisterie, couv. luxe, cellule magnét
PRIX 754,00
L 78 : Complète av. socle, couvercle et cellule magnét.
Prix 970,00
L85. Complète. Sans cellule
Prix .. 1 230,00
L85. Avec cellule à pointe elliptique
Prix .. 1 370,00
L725. Complète
Prix 424,00

« SCOTT »
Nouvelle platine HI-FI



PS91. Platine à transmission par courroies.
Bras « ORTOFON » RS 12 Cellule « ORTOFON » type F15.
L'ENSEMBLE sur socle avec couvercle.
Prix 1 398,00

DUAL CS 12
Platine 1214 T 500
Cellule CDS 650
Socle K 14
Couvercle H 14
L'ensemble 425,00

DUAL CS 16
Ensemble comprenant : Platine DUAL 1214 avec moteur 4 pôles, équipé de la cellule Shure M 75/2 sur socle K 14 avec couvercle H 14.
PRIX 550,00

« DUAL CS 31 »



Platine 1218, manuelle ou automatique avec cellule Shure M 91, stéréo diamant Sur socle luxe. Couv. CH5.
Prix 795,00
1218. Platine nue, sans cellule 495,00

DUAL 1229 CR
Ensemble CS 40
- Platine 1229.
- Socle, couvercle
- Cellule Shure M91.
PRIX .. 1 260,00

« THORENS »
TD 150/II avec socle. Sans cellule 700,00
Couvercle plexi.
Prix 66,00
TD 150/II. Modèle B. Nouvelle platine avec bras SME 3009. Sur socle, sans cellule.
Prix 1 125,00
Couvercle plexi spécial pour modèle B 88,00
TD 125 MARK II avec socle sans cellule.
Prix .. 1 737,00
Couvercle plexi.
Prix 102,00
TD 125 MARK II avec bras SME 3012 sur socle LB. Sans cellule 2 150,00
Couvercle spécial plexi pour TD 125 Bras SME. 359,00
TD 125 Sans bras sur socle .. 1 273,00
Couvercle plexi 102,00
TD 160 Nouvelle Platine avec Bras TP 16, socle et couvercle (sans cellule).
Prix 1 050,00

« THORENS »
NOUVEAUTE : **TD 165**
Nouvelle platine HI-FI
Plateau lourd. Entraînement par courroie.
Cellule « Shure » M75/6S. Socle et couvercle.
Complète ..960,00

RADIOTECHNIQUE
Plat. av. cellule socle et couv.
GA 105 . 225,00
GA 205 . 270,00
GA 160. Chang. **TOUS DISQUES.**
Prix 450,00
GA 208 . 515,00
GA 212 . 850,00
GA 308 . 610,00
GA 407 .. N.C.

« PIONEER »
PL12 D. Comp. s/socle, couv. Cellule magn. Pointe diamant 840,00
PL25. Platine à 2 moteurs.
Complète 1 350,00

PERPETUUM



PT3100. Changeur univ. Plat. lourd. Bras prof. Anti-Skating. Cellule Shure Relève-bras. Avec cellule, socle et couvercle .. 690,00

« GRUNDIG »
Avec cellule magnétique, socle et couvercle.
PS60 équipée platine « Dual » changeur .. 630,00

« FRANCE-PLATINE » M 390



3 vitesses 110/220 volts
Mono 80,00
Stéréo 88,00

C290. 2 vitesses. Automatique Changeur pour disques 45 tours
MONO .. 104,00
STEREO .. 112,00

RC 491. Changeur tous disques
MONO .. 180,00
STEREO .. 188,00

PRF 6 Professionnelle



3 vitesses Sans cellule.. 445,00
avec socle, couvercle et cellule
Shure .. 7*8,00

NOUVEAU ! **GOLDRING**
GP 101 entraînement par courroie. Grand PLATEAU. Bras HI FI. Socle, couvercle, cellule G 800 .. 650,00

BRAUN

PROMOTION
● CHAINE CSV 300 ●



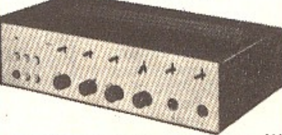
Puissance de sortie : 2 x 30 W
Taux de distorsion : < 0,2 %
Sortie casque/haut-parleur
Protection électronique des étages de sortie. Commandes séparées des graves et des aiguës. Filtres. Dispositif de **MONITORING.** 330x260x110 mm

● Platine « LENCO » L 75

Plateau lourd (4 kg), Ø 312 mm en alliage non magnétique.
Taux de pleurage 0,11 %.
Rapport signal/bruit : 60 dB.
Force d'appui : 0 à 5 g.
Anti-skating réglable. Cellule magnétique, pointe diamant. Socle Luxe. Couvercle Plexi.

● ENCEINTES « L.E.S. » B 20
Musicalité exceptionnelle
- 3 voies
- Puissance maximum admissible 25 watts
- Bde passante 40 à 20 000 Hz
Dim. : 46 x 25 x 23 cm.
LA CHAINE COMPLETE .....
2960,00

PROMOTION
● CHAINE CSV 510 ●



Puissance de sortie : 2 x 70 W
Taux de distorsion : < 0,2 %
Etages de sortie sans transformateur av. **disjoncteur électron.**
- **Filtres** passe-haut, passe-bas.
- **Filtre de présence.** Commandes séparées graves/aiguës.
MONITORING.
Dim. : 400 x 328 x 110 mm.

● Platine THORENS « TD 160 »
Un instrument de haute précision



Entraînement par courroie
Moteur 16 pôles, faible rayonnement. Plateau lourd (3,200 kg) en alliage non magnétique, Ø 30 cm. Régularité de vitesse : 0,06 %. Cellule Shure. Niveau de bruit : — 65 dB.

● ENCEINTES « MARTIN »
Crescendo
Enceinte de haut standing
3 voies
Bande passante large et régul.
Puissance efficace : 60 watts
Bde passante : 30 Hz à 18 kHz
Impédance : 8 Ω
Fréquences mediums et aiguës réglables.
Dim. : 64x36x30 cm.
LA CHAINE COMPLETE **6100,00**

CIBOT

● 3 MAGASINS ●

★ PIECES DETACHEES RADIO
★ AUTO-RADIOS
1, rue de Reuilly - PARIS XII[e] - Tél. 343.66.90

★ TELEVISION - APPAREILS de MESURE
3, rue de Reuilly - PARIS XII[e] - Tél. 307.23.07

★ STEREO-CLUB HI-FI
12, rue de Reuilly - Paris XII[e] - Tél. 345.65.10

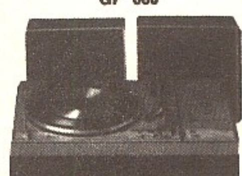
ELECTROPHONES

RADIOTECHNIQUE

MONO. Piles et secteur.
GF303 195,00
GF 403, 1,8 watt 200,00
GF504, 2 watts 265,00
GF248. Changeur 390,00

MONO à piles.
GF300. 700 mW 159,00

MONO. Secteur.
GF233, 1,5 watt 235,00



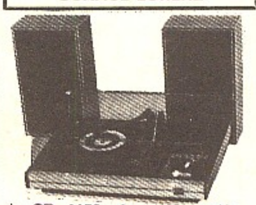
GF047. CHANGEUR tous disques. Platine 4 **vitesses.** Lève-bras. Puissance 2,5 W. H.P. 17 cm très musical.
EXCEPTIONNEL ... 360,00

STEREO. Piles et secteur.
GF604. 2 x 2 watts.
Haut-parleurs de 18 cm.
Prix **350,00**

STEREO. Secteur.
GF715. Petite chaîne.
2 x 4 watts **650,00**
GF815. Stéréo de salon.
2 x 8 watts **820,00**
GF808. Stéréo de salon.
2 x 12 watts **1 190,00**
GF908. Stéréo HI-FI
2 x 20 watts **1 770,00**

STEREO avec changeur de disques GF347. Changeur 4 vitesses.
2 x 3 watts. Transportable.
Prix **520,00**

NOUVEAU ! **GF 660**



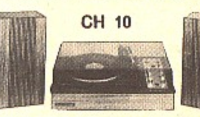
CHANGEUR STEREO de SALON
2 x 10 watts. Bras réglable. Lève-bras. PRISES magnéto et tuner. PRISE CASQUE. Couvercle plexi. **Avec 2 enceintes HI-FI.**
EXCEPTIONNEL 890,00

SCHAUB-LORENZ

★ ST 1150. 2 x 10 watts. **Platine BSR luxe** pour tous disques MONO ou STEREO. **Changeur automatique.** Lève-bras. Réglages indépendants sur chaque canal. Réponse : 30 Hz à 20 kHz. Enceintes closes.
COMPLET av. couvercle plexi. Socle noyer.
PRIX 795,00
★ ST 1160. Même modèle mais sur socle blanc. **820,00**
★ STEREO KA 2010. Combiné avec Radio AM/FM.
Prix **1552,00**

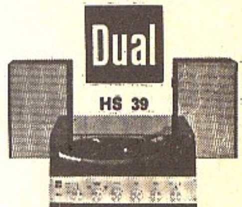
France Electronique

CH 10



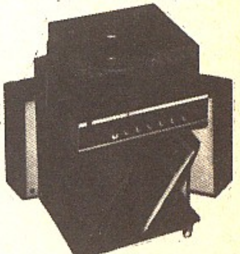
Ampli transistorisé. Secteur 110/220 V (Push Pull à symétrie complémentaire par canal). **Puissance : 5 W** par canal. Bande passante : 30 à 20 000 Hz.
Impédance 8 Ω. Distorsion < à 1 %. Réglage, puissance et tonalité séparés sur chaque canal.
Prise magnétophone.
TABLE DE LECTURE « BSR » Chang. **toutes vitesses. Tous disques.** Luxueuse ébénisterie 48x30x16,5 cm. Enceintes : 35x19x18 cm.
Capot plastique .. **790,00**

NOUVEAU... **CHAINE « CH30 »**
Puissance : 2 x 15 watts
- Platine « DUAL » avec capot
- 2 baffles (av. chacun 2 HP).
EXCEPTIONNEL .. 1 330,00



NOUVEAU MODELE **AMBIOPHONIQUE**
2x6 watts. Changeur automatique HI-FI. Fonctionne en **Stéréo** avec 2 enceintes, en **ambiophonie** avec 4 enceintes.
- **HS 39** avec 2 enceintes .. **990,00**
- **HS 39.** Blanc. **1 050,00**
2 enceintes supplémentaires **460,00**

CHAINE 2 x 15



I
★ CV 30. AMPLI-PREAMPLI 2x15 W. Prise casque. Bde passante 25 Hz à 30 kHz.
★ CS 16. PLATINE 3 vit. Automatique et manuelle. Moteur 4 pôles. Cellule Shure. Socle et couvercle.
★ CL 142. ENCEINTE HI-FI équipée d'un « Boomer » et d'un Tweeter à dôme. Dim. : 250 x 477 x 203 mm.
LA CHAINE COMPLETE 1650,00

II - CHAINE CV 30
★ CV 30 « DUAL »
★ PLATINE « LENCO » B 55 **avec cellule** magnétique, socle et couvercle.
★ 2 ENCEINTES « Erelson » à 2 voies. Type TS 5.
LA CHAINE COMPLETE 1570,00

● OUVERT TOUT LE MOIS D'AOUT ●

RADIO-LORRAINE

120-124, r. Legendre, 75017 PARIS - M° : La Fourche
Tél. : 627.21.01 - 229.01.46 - C.C.P. Paris 13.442-20
Ouvert tous les jours de 9 à 12 h et de 14 à 19 h, sauf DIMANCHE ET LUNDI

MICROS DYNAMIQUES

MS 7 (SANS socle). Impédance 50 kΩ ou 200 Ω. Réponse : 100 à 10 000 Hz. Sensibilité : — 55 dB .... **76,50** (contre mandat 81,50)
Socle 10 F

UD 130 Réponse 100 à 12 000 Hz. Unidirectionnel. Adaptable 2 impédances 200 Ω et 50 kΩ. Interrupteur marche-arrêt. Adaptateur pour pied de sol. Chromé mat. Type fuseau, boule grillagée **100,00** (contre mandat de 105,00)

MX 441. Micro omnidirectionnel 60 à 16 000 Hz, 200 ou 700 Ω, à télécommande pour appareils à cassette .... **53,60** (Contre mandat de 58,60)

UDM 1 Cardioïde
2 impédances commutables, 600 Ω et 50 kΩ. Conçu pour fixation sur pied de sol. Inter. marche-arrêt. Orientable.
Prix **109,80**
(Contre mandat de 114,80)

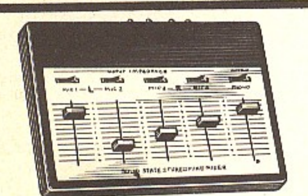
STM 21. Micro cravate. Impéd. 1 600 Ω. Réponse 300 à 4 000 Hz. Sensibilité — 70 dB. (C. mandat de 27,55) .. **22,55**

DM 112. Télécommande. Impédance 200 Ω ou 50 kΩ. Pour magnétophones à cassettes.
Prix **18,60**
(c. mandat de 23,60)

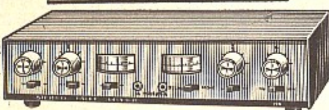
DM 112 PH. Spécial pour **PHILIPS** et **RADIOLA.** Avec 2 fiches DIN 3P/5P. (Contre mandat de 30,50) **25,50**

DM 160. Omnidirectionnel. Impédance 200 Ω. Réponse : 100 à 12 000 Hz. Sensibilité : — 54 dB .. **93,10** (Contre mandat de 98,10)

DMS 3. Lavallière. Impédance 200 Ω ou 50 kΩ. Réponse : 150 à 10 000 Hz. Sensibilité : — 62 dB. (C. mandat de 61,85) **56,85**

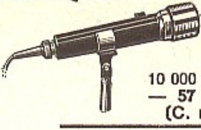


MM 8 - Pupitre mixage mono-stéréo. Préampli stéréo incorporé. 4 entrées commutables. Haute et basse impédance (200 et 50 000 Ω). Réglage des niveaux par inverseurs (c/mand. 377,40) **370,40**



MM 3 - Table de mixage professionnelle commutable mono-stéréo. Préampli incorporé. Contrôle de mixage. Entrées : toutes commutables 600 Ω et 50 KΩ. Sorties : Mono-stéréo 50 KΩ. 8 transistors + 8 diodes.
Prix (c/mandat 242,20) **235,20**

MM 10 - Pupitre mixage. 2 entrées magnétiques, 1 entrée micro, 1 entrée magnéto. Mono-stéréo.
Prix (c/mandat de 477,40) .. **470,40**



DM 401. Sans socle. Impédance 200 ou 50 kΩ. 50 à 10 000 Hz. Sensibilité : — 57 dB ...... **59,80** (C. mandat de 64,80)

MELODIUM

76 A (c/mandat de 161,00) ..	**156,00**
78 A (c/mandat de 192,00) ..	**187,00**
C 133 (c/mandat de 205,00) ..	**200,00**
C 133/HI (c/mandat de 249,00)	**244,00**

MICROS CRYSTAL

CM 71 (c/mandat de 38,30) ..	**33,30**
MX 561 (c/mandat de 24,50)	**19,50**
MX 551 (c/mandat de 37,60)	**32,60**
MX 553 (c/mandat de 41,90)	**36,90**

MICROS GUITARES

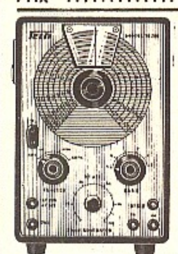
MH 6 (c/mandat de 19,40) —
Prix **14,40**
GP3 (représenté ci-contre) 3400 Ω, 2 aimants céramiques, 2 bobines (volume et tonalité) ...... **43,10** (c/mandat de 48,10)
Pied de sol **MS 50** **113,30**
Avec perchette **MS 100** **162,70**

MICROS A CONDENSATEURS

CD 9. Type cigarette. 200 Ω. Avec pied et bonnette (c/mandat de 118,70).
Prix **113,70**
CD 15. Pour orchestre. 200 Ω. Avec bonnette et interrupteur.
(Contre mandat de 220,60) **215,60**
CD 19. Pour studio. 200 Ω. Avec cordon fiche canon (c/mandat de 297,00).
Prix **292,50**
CD 5. Micro cravate. 200 Ω, subminiature avec boîtier pour pile.
(Contre mandat de 159,80) .. **154,80**

PREAMPLI

Pour cellule magnétique stéréo 220 V.
Prix **80,40**



GENERATEUR HF « RL 20 D »

6 gammes couvrant de 120 kHz à 500 MHz Sortie HF : Haute 100 000 µV Basse 100 µV (max.). Sortie BF (audio) 400 Hz. Modulation : 400 Hz
Dimensions : 140 x 215 x 170 mm.
Prix (c/mandat de 424,64 F) **409,64**

GENERATEUR BF « RL 22 D »

(Même présentation)
4 gammes couvrant de 20 Hz à 200 kHz, 2 formes de signaux (carrée et sinusoïdale). Réponse ± 0,5 dB, 20 Hz à 150 kHz. Tension de sortie : 1 mégohm 6 volts - 10 mégohms 5 volts. Dim. : 140 x 215 x 170 mm.
Prix (c/mandat de 475,60 F) .. **460,60**

PISTOLETS SOUDEURS ENGEL

20 WATTS. Prix (c. mandat 73,30)	**68,30**
60 WATTS. Prix (c. mandat 76,25)	**70,25**
100 WATTS. Prix (c. mandat 95,75)	**89,75**

POMPE A DESSOUDER permettant de nettoyer tous les contacts de circuits imprimés.
(Contre mandat de 87,65) **83,65**
Modèle mini (C/mand. de 70,45) **66,45**

LA PAIRE
100,50
(contre mandat de 105,50)
TALKIE-WALKIE 4 transistors. Portée environ 800 m. Bande des 27 MHz, antenne télescopique. Exempts de taxe.
Même présentation, 5 transistors avec appel.
La paire **138,00**
(contre mandat de 143,00)

FRAIS D'EXPEDITION : JUSQU'A 50 F, minimum 5 F. AU-DESSUS DE 50 F : 10 %
Contre remboursement : ajouter aux frais ci-dessus : 6 F
Pour commande inférieure à 20 F : uniquement paiement à la commande

CONTROLEURS UNIVERSELS

CdA

« **CdA 20** ». 20 000 Ω/V. Cadre suspendu par ruban tendu. Tensions alternatives et continues. Intensités continues. Ohmmètre. Décibelmètre.
Prix (contre mandat 150,00) .. **145,00**
« **CdA 21** ». Mêmes possibilités mais en sus : intensités alternatives.
Prix (contre mandat 195,00) .. **190,00**
« **CdA 50** » 50 000 Ω/V **314,00**
« **CdA 10 M** » 10 MΩ/V **444,00**
« **CdA 102** » **165,60.** En Kit **135,60**

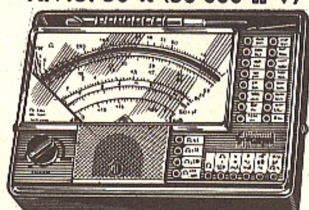
NOVOTEST



TS 140
20 000 ohms par volt. 10 gammes. 50 calibres. Galvanomètre protégé. Antichoc. Miroir antiparallaxe. Cadran géant.
Prix (contre mandat 180,00) .. **175,00**

TS 160
40 000 ohms par volt. 10 gammes. 48 calibres. Galvanomètre protégé. Antichoc. Miroir antiparallaxe. Cadran géant.
Prix (contre mandat 205,00) .. **200,00**

A.V.O. 50 K (50 000 Ω V)



Tensions :
9 gammes de 2 mV à 1 000 V en continu, 7 g. de 20 mV à 1 000 V en alt.
Complet, avec housse et embouts

Intensités :
6 gammes de 0,4 µA à 5 A en continu.
4 gammes de 50 µA à 2,5 A en altern.
Ohmmètre :
5 gammes de 1 Ω à 100 mégohms en continu. 2 gammes de 10 à 100 mégohms en alternatif.
Capacités :
2 gammes de 20 pF à 200 µF en cont.
2 gammes de 100 pF à 0,5 µF en altern.
Décibels : 5 g. de — 10 à + 62 dB.
Fréquences :
3 gammes de 0 - 50 - 500 et 5 000 Hz
7 gammes de sortie de 1 à 1 000 volts
(Contre mandat de 235,00) **230,00**

A.V.O. 20 K (20 000 Ω/V) - Même présentation

Prix (contre mandat de 195,00) **190,00**

CENTRAD

517 A. 20 000 Ω/V avec étui	**214,00**
819. 20 000 Ω/V avec étui	**242,00**

METRIX

462. 20 000 Ω/V	**282,00**
MX 202. 40 000 Ω/V	**357,00**
MX 001, nouveau modèle	**180,00**

CHINAGLIA

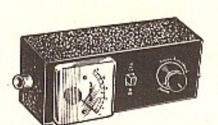
CORTINA. 20 000 Ω par volt. Complet avec étui et pointes de touches.
Prix **240,00**
MINOR. 20 000 Ω par volt **179,00**

CORTINA TYPE USI. Même modèle mais avec signal tracer incorporé.
Prix **295,00**
MINOR avec signal tracer incorporé.
Prix **234,00**

CONTROLEURS VOC

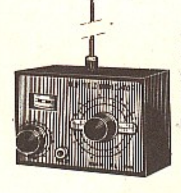
VOC 10 - 10 000 Ω par volt	**129,00**
VOC 20 - 20 000 Ω par volt	**149,00**
VOC 40 - 40 000 Ω par volt	**169,00**

APPAREILS DE LABORATOIRES POUR EMISSION-RECEPTION

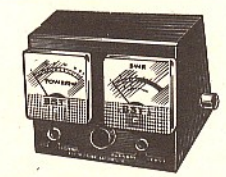


SWR3
TOS-METRE. Mesureur de champ. Lecture du TOS sur galvanomètre. Antenne télescopique. Boîtier métallique.
Prix (c/mandat de 113,80) .. **107,80**

FL 30 CHAMPMETRE



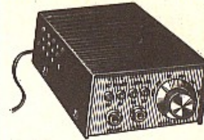
Accord par condensateur variable. Antenne télescopique. Lecture sur galvanomètre. Boîtier métallique.
PRIX : 76,40
(c/mand. de 82,40)



FS5
WATTMETRE-TOS-METRE
Lecture sur 2 galvanomètres séparés. Présentation pupitre. Wattmètre 2 gammes : 0,5 watt et 0,50 watt.
Prix (c/mandat de 241,20) .. **235,00**

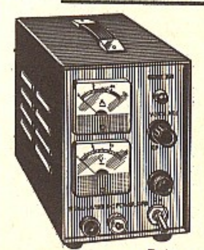
ALIMENTATIONS PROFESSIONNELLES

Transistorisées - Stabilisées - Filtrées



HP 101
Primaire 110-220 V. Secondaire : 3, 6, 9 et 12 V. Protégée par fusible. Inter-inverseur. Voyants. Débit : 1 A.
Boîtier métallique. 3 transistors + 5 diodes. Pour laboratoire et Dépannage.
Prix
(contre mandat de 214,80) .. **207,80**

HP 2002
Primaire 110-220 V. Secondaire de 1 à 15 V. Débit : 2 A Protégée par fusible. Prise de terre. Voyant. Voltmètre de tens. de sort. (C/mand. de 310,80) **303,80**



RP 24
Primaire 110-220 V. Secondaire de 9 à 15 volts. Débit : 2 A. Protégée par fusible. Voyant Inter. Voltmètre. Ampèremètre. Pour laboratoire, dépannage, radiotéléphone.
Prix
(contre mandat de 361,00) **343,00**

LIVRES TECHNIQUES

ABC télécommande 20,00
Aide-mémoire électronique 24,00
Alimentations électroniques 18,00
Amplifications BF 34,60
Amplis BF - HI-FI stéréo à circuits intégrés 34,00
Amplis opérationnels 54,00
Analyse calculs amplis HF 48,00
Antennes (Les) TV et FM 32,00
Appareils élect. à transistors .. 39,00
App. de mesure en Electronique 29,00
Applicat. Amplis opérationnels .. 32,00
Applications pratiques transist. .. 32,00
Apprenez la Radio 11,95
Baffles et enceintes, nouv. éd. .. 14,95
Basse fréquence haute fidélité .. 60,00
Calcul et réalis. transfo (3e éd.) 21,00
Circuits électroniques transist. 27,00
Circuits de logique 48,00
Circuithèques électroniques :
Tome 1 - Circ. intégrés linéaires 33,00
Tome 1 bis - Principes et applications circuits intégrés linéaires 54,00
Tome 2 - Circuits numériques 60,00
Tome 3 - Guide circuits intégr. 60,00
Tome 4 - Thyristors et Triacs .. 60,00
Tome 5 - (circuits intégr. MOS) 45,00
Code Morse 9,00
Comment lire schémas électron. 20,00
Construction petits transfos 17,90
Construire un allumage électron. 9,00
Construisez v. récepteur de trafic 14,50
Cours amplis opérationnels 20,00
Cours de base TV couleurs 36,00
Cours élémentaire électronique.. 27,00
Cours élément. Informatique 54,00
Cours fondam. Radio et d'Elect. 45,00
Cours fondam. logique électron. 72,00
Cours fondamental télévision .. 63,00
Cours de TV moderne 39,00
Dépannage, Amélioration Télé .. 48,00
Dépannage radio transistors 24,85
Dépannage télé très simple 12,00
Dépistage pannes TV (5e éd.) .. 13,50
Dictionnaire de la Radio 48,00
Effets pour guitare électrique .. 12,00
Electricité et Acoustique 35,00
Electricité Automobile 19,00
Electricité pour vous 14,00
Electronique pour électronicien .. 35,00
Electronique à transistors 27,00
Electronique à votre service 32,00
L'Electronique ! c'est très simple 27,00
Electronique dans l'automobile .. 21,00
Electronique et médecine 39,00
Emission d'amateur en mobile .. 37,10
Emetteur-Récepteur Talky-Walky . 24,85
Emission-Réception Amateur 89,55
Emploi ration. des circ. intégrés 63,00
Emploi rationnel des transist. .. 30,00
Enceintes acoustiques HI-FI 25,85
EQUIVALENCE 5 000 TRANSIST. 15,00
Equivalence trans. et diodes 21,00
Etude et conception de radio-récepteurs à tubes et à trans. 27,00
Filtres actifs 54,00
Gadgets électroniques 17,90
Guide Mondial des Transistors .. 30,00
Guide pratique Dépannage Télé 20,00
Guide pratique magnétophones .. 16,00
Guide Radio-Télé (toutes les longueurs d'ondes) 9,00
Initiation Electronique, Electricité 14,00
Initiation Radio Commande 10,00
Initiation récept. à transistors .. 15,00
Initiation à l'Informatique 39,00
Installations électriques 20,00
Interphones talkies-walkies 27,00
Les Lasers 21,90
Lexique lampes 7,50
Livre de poche des Tubes 20,00
Livre de poche des Transistors.. 20,00
Logique électr. cir. int. num. .. 62,70
Logique informatique 21,90
Magnétophone service, 2e édit. .. 20,00
Magnétophones et utilisations .. 9,00
Les magnétoscopes 18,00
Maintenance service HI-FI stéréo 45,00
Maintenance et serv. magnétoph. 21,20
Manuel techn. du magnétophone 33,00
Manuel télécde mod. réduits 17,35
Maquettes maritimes 12,00
Mathématiq. pour électroniciens 42,00
Mémento service radio TV 12,00
Mesures électroniques 27,00
Micromoteurs modèles réduits .. 12,00
Modulation de fréquence 22,00
Montages électr. simples. Tome I 39,00
Montages prat. d'Electronique .. 34,00
Montages pratiques transistors .. 11,95
Montages simples transistors .. 19,90
Mont. transist. labor. et ind. 30,00
Moteurs électriques 18,00
L'Oscilloscope au laboratoire .. 30,00
L'Oscilloscope au travail 21,00
Opto-électronique 42,00
Pannes TV, 5e édition 16,50
Petits montages radio 15,00
Physique dans vie quotidienne .. 13,50
Pour s'initier Electronique 14,50
Pratique 2e chaîne. 2e édition 23,00
Pratique des antennes 17,90
Pratique de l'Electronique 13,50
Pratique de la sonorisation 27,00
Pratique et théorie de la T.S.F. 25,00
Pratique de la TV en couleurs .. 20,00
Pratique intégrale ampli BF 30,00
Pratique montages radio 39,00
Pratique télécommande 21,00
Pratique des transistors 32,00
La Radio et Télé très simples .. 21,00
Radiocommande mod. réduits .. 11,60
Radiocommande prat., 3e édit. 28,00
Radio-Tubes, 16e édition 13,50
Radio TV transistors (6e édition) 13,50
Récepteurs à transistors 27,00
Récepteurs de TV 30,00
Réglage, dépannage TV couleur 36,00
Règle à calcul (votre) 12,00
Réparation transistors 24,00
Schémas amplis BF à trans. 18,00
Schémas amplis BF à tubes 13,50
Schémas pratiques radio 32,00
Schémathèque 70, 71, 72 ou 73 .. 21,00
Technologie circuits imprimés .. 33,00
Technique de l'électricité 21,00
Technique émission O.C. 33,00
Techn. et applic. transistors 33,00
Techniques HI-FI 48,00
Techn. nouv. dépannage radio .. 22,00
Technique oscillo 24,00
Technologie des composants
Tome 1 32,85 — T 2 32,85 — T 3 33,00
Téléphones, interphones 10,00
La Télé ? C'est très simple 9,00
Télé Service, nouvelle édition .. 37,80
Télé-Tubes (nouvelle édition) .. 15,00
Téléviseurs à transistors 33,00
Téléviseur (Mon) 10,00
Télé coul. Tomes 1 et 2 20,00
Télé prat. : t. 2 : 30,00 - t. 3 21,00
Théor. et Prat. automatisme num. 60,00
Transistors (Les) 28,00
Transistors à effet de champ .. 33,00
Transistors c'est très simple .. 15,00
Tuners modernes à FM HI-FI .. 34,00
TV couleurs, c'est très simple .. 21,00
VHF à transistors, 3e édition .. 29,85

NOUVEAUTE : EQUIVALENCES 9 000 TRANSISTORS 28,00

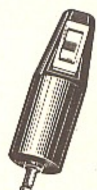
LAMPES NEUVES DE MARQUES 1er CHOIX

CBL6	31,60	ECC84	12,40	ED500	26,10	EL802	15,70	PCF86	14,05	PY88	12,20	6AU6	10,05
DAF96	11,70	ECC85	9,60	EF41	19,40	ELL80	28,80	PCF200	14,25	PY500	19,20	6AV6	8,10
DF96	11,70	ECC /189	14,25	EF80	10,00	EM34	21,40	PCF201	14,25	QQE03 /12	43,00	6BA6	10,05
DK92	11,80	ECF1	30,00	EF85	10,25	EM81	9,45	PCF801	14,70	UAF42	16,00	6BE6	14,70
DK96	12,40	ECF80	10,50	EF86	16,65	EM84	17,95	PCF802	11,05	UBC41	15,00	6BQ7A	11,50
DL96	12,40	ECF82	13,65	EF183	10,20	EM87	18,20	PCH200	16,70	UBC81	12,90	6DQ6A	26,60
DY802	10,60	ECF86	14,05	EF184	10,20	EY51	14,25	PCL82	13,10	UCH42	22,65	6L6	29,20
EABC /80	14,70	ECF200	14,25	EFL200	22,20	EY81	12,15	PCL86	13,05	UCH81	12,95	6Q7	17,60
EAF42	20,10	ECF201	14,25	EL3N	26,00	EY82	8,00	PCL805	14,50	UCL82	13,10	6U8	13,65
EBC41	15,95	ECF202	14,70	EL36	21,40	EY88	12,20	PD500	26,10	UF41	19,40	6V6	21,00
EBC81	12,60	ECF801	14,70	EL41	17,50	EY500	19,20	PF86	15,70	UL41	21,10	6X4	8,10
EBF2	24,00	ECF802	11,05	EL42	19,70	EY802	10,60	PFL200	22,20	UY42	13,35	12AT7	9,50
EBF80	13,45	ECH3	27,25	EL81	20,85	EZ80	7,00	PL36	21,40	UY85	6,80	12AU7	7,90
EBF89	11,00	ECH42	22,65	EL84	11,80	EZ81	8,60	PL81	20,85	UY92	16,00	12AV6	8,60
EBL1	31,40	ECH81	12,95	EL86	16,00	GY501	18,00	PL82	10,20	IR5	13,70	12AX7	9,90
EC86	14,35	ECH200	16,70	EL95	10,65	GY802	10,60	PL83	13,10	IS5	11,30	12BA6	11,60
EC88	16,00	ECL80	11,75	EL183	15,10	GZ32	20,10	PL300	28,10	IT4	11,30	12BE6	16,00
EC92	14,25	ECL82	13,10	EL300	28,10	GZ41	12,85	PL502 /511	20,90	3CU3	19,60	25L6	24,00
EC900	15,40	ECL805	14,50	EL502 /511	20,90	PC86	14,35	PL504	20,90	3Q4	15,35	25Z6	19,00
ECC81	11,50	ECL86	13,65	EL504	20,90	PC88	16,00	PL508	17,15	3S4	13,00	35W4	11,20
ECC82	9,20	ECL802	15,00	EL508	17,15	PC900	15,40	PL509	33,10	5Y3GB	16,60	50B5	17,55
ECC83	9,45	ECLL /800	45,00	EL509	33,10	PCC189	14,25	PY81	12,15	6AL5	9,80	117Z3N	20,00
						PCF80	10,50	PY82	8,00	6AQ5	11,90	807	26,40
												1883	20,85

TRANSISTORS 1er CHOIX

AC107	13,70	AF239	7,42	BC153	5,25	BCY56	3,65	BF197	4,30	2N1305	6,55	2N3709	3,60
AC117K	7,00	AFY19	59,00	BC154	5,40	BCY57	3,95	BF200	6,10	2N1306	6,55	2N3710	3,60
AC125	4,45	AL102	14,50	BC157	2,75	BCY70	4,95	BF224	5,75	2N1307	7,40	2N3711	3,60
AC126	4,45	AL103	19,00	BC158	2,40	BCY71	7,85	BF225	3,45	2N1308	8,50	2N3819	7,00
AC127	3,65	ASY26	9,80	BC159	3,00	BCZ11	25,20	BF232	13,50	2N1309	8,50	2N3823	14,40
AC127K	4,00	ASY27	10,40	BC160	4,60	BD107	11,00	BF233	3,45	2N1420	4,70	2N3866	28,00
AC128	3,65	ASY28	9,80	BC161	11,70	BD115	11,95	BF237	3,45	2N1596	12,95	2N3905	7,55
AC128K	4,00	ASY80	12,75	BC167	3,00	BD117	8,00	BF238	3,45	2N1599	20,70	2N4036	18,20
AC130	12,00	ASZ15	20,00	BC168	3,00	BD124	26,80	BF244	14,45	2N1613	4,80	2N4037	9,60
AC132	3,95	ASZ16	19,40	BC169	3,00	BD135	6,05	BF245	6,50	2N1671	24,80	2N4298	42,10
AC141	5,40	ASZ17	11,25	BC170	3,00	BD136	6,70	BF251	10,55	2N1711	4,25	2N4346	51,30
AC151	7,25	ASZ18	15,00	BC171	3,70	BD137	7,20	BF254	3,50	2N1893	6,85	2N4360	11,90
AC152	7,80	AU107	14,00	BC172	4,50	BD138	5,00	BF255	4,80	2N1926	4,35	2N4916	4,95
AC171	6,50	AU108	14,00	BC173	3,00	BD155	14,80	BF337	4,90	2N1990	4,95	2N5245	7,95
AC172	7,30	AU110	21,80	BC174	3,60	BDY10	12,50	BSY10	6,30	2N2087	13,00	2N5296	18,00
AC175K	7,00	AU112	26,00	BC176	7,20	BDY11	12,70	BT100 /300	8,70	2N2202	15,50	3N140	26,10
AC179	6,50	AY 102	15,85	BC177	5,40	BDY20	14,15	/500	12,60	2N2218	8,90	3N141	19,00
AC180K	4,15	BA100	2,82	BC178	3,45	BDY23	18,60	BTY79	45,00	2N2219	8,90	180T2	18,00
AC181K	5,25	BA102	3,30	BC179	3,65	BDY28	38,60	BU102	28,80	2N2222	4,30	181T2	15,65
AC182	3,15	BA128	2,55	BC183	2,80	BDY56	34,20	BU104	34,35	2N2243	4,90	182T2	16,20
AC187	4,70	BA148	2,15	BC185	6,95	BDY58	104,40	BU105	38,15	2N2369	4,70	185T2	42,75
AC187K	5,30	BC107	2,70	BC186	7,20	BDY61	18,25	BU108	40,30	2N2483	4,60	TIP31	10,25
AC188	4,70	BC108	3,05	BC187	5,10	BF115	8,55	BU109	30,25	2N2498	42,15	TIP33	12,00
AC188K	5,30	BC109	3,95	BC192	4,65	BF117	7,40	BY126	2,45	2N2642	37,20	TIP34	12,60
AC192	5,00	BC113	8,45	BC200	5,50	BF118	6,00	BY127	2,70	2N2646	11,70	TIS34	7,20
AC193	5,75	BC114	4,15	BC202	5,00	BF119	6,00	BY164	10,40	2N2647	14,00	TIS43	9,00
AD140	18,20	BC115	5,60	BC203	6,00	BF121	4,00	BYX10	2,57	2N2904	4,30	TIS58	8,55
AD142	10,50	BC116	5,60	BC208	2,50	BF123	5,10	BZX29	3,60	2N2905	4,30	TIS62	5,00
AD149	17,90	BC117	6,25	BC209	4,50	BF125	4,00	2N377	4,80	2N2906	4,30	TIS88	7,95
AD155	11,50	BC118	6,75	BC213	5,40	BF127	6,00	2N388	8,00	2N2907	4,30	TV18	11,90
AD161	8,50	BC119	6,60	BC225	4,70	BF152	4,05	2N396	8,00	2N2925	3,20	LDR03	6,30
AD162	9,00	BC120	4,70	BC237	3,00	BF153	4,50	2N404	7,30	2N2926	2,20	LDR07	5,00
AD164	14,60	BC121	7,80	BC238	3,00	BF154	4,50	2N441	17,70	2N3053	5,40	MC /1303	30,75
AD165	15,35	BC122	4,35	BC239	3,00	BF155	9,90	2N525	6,75	2N3054	18,35	ORP60	7,20
ADZ12	29,50	BC123	9,60	BC250	3,25	BF156	7,20	2N526	6,75	2N3055	19,00	ORP69	7,65
AF102	28,00	BC125	7,20	BC251	3,25	BF157	7,20	2N696	7,85	2N3296	95,20	DAP12	16,30
AF106	6,00	BC126	7,80	BC252	2,90	BF159	4,50	2N697	6,50	2N3391	2,00	SFC /2300	24,45
AF114	19,00	BC130	6,20	BC253	3,50	BF160	3,60	2N698	11,55	2N3416	2,60	Triac 400 V	
AF115	21,60	BC132	3,60	BC257	4,50	BF167	4,25	2N706	3,10	2N3525	31,20	6 A	13,00
AF116	21,60	BC134	4,15	BC258	4,25	BF173	5,20	2N708	3,85	2N3553	28,65	8 A	16,20
AF117	20,20	BC135	3,15	BC259	4,50	BF174	9,45	2N709	9,85	2N3565	7,60	16 A	36,35
AF118	29,00	BC136	4,25	BC260	3,00	BF176	5,55	2N930	4,00	2N3614	18,45	DIAC	3,25
AF121	18,00	BC137	4,45	BC261	3,00	BF177	5,00	2N1302	3,00	2N3702	3,30		
AF124	4,90	BC138	6,85	BC262	3,00	BF178	6,45	2N1304	6,55	2N3704	2,90		
AF125	4,90	BC139	7,20	BC263	3,00	BF179	8,25			2N3708	3,60		
AF126	4,90	BC140	11,70	BC266	4,50	BF180	7,45						
AF127	4,90	BC141	11,10	BC301	4,45	BF181	5,85						
AF134	6,15	BC142	8,00	BC302	9,72	BF182	5,85						
AF139	7,42	BC143	5,80	BC307	2,50	BF183	5,55						
AF170	4,40	BC144	5,80	BC308	2,50	BF184	3,70						
AF178	23,20	BC145	6,30	BC309	7,00	BF185	4,05						
AF179	23,20	BC146	7,70	BC340	3,00	BF186	10,40						
AF181	24,30	BC147	2,45	BC341	4,00	BF194	3,50						
AF185	21,60	BC148	2,50	BC360	4,00	BF195	3,00						
AF202	6,20	BC149	2,90	BC361	4,50	BF196	4,05						
				BCY34	17,30								

PERCEUSE MINIATURE DE PRECISION



Livrée avec 11 outils qui permettent de percer, fraiser, affûter, scier, etc. Long. 125, poids 160 g. Insensible aux chocs.
Prix 77,00
(C. mandat de 82,00)

MODELE SUPER en coffret plastique avec 30 accessoires (c. mandat de 126,00) 121,00

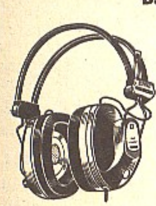
SUPPORT permettant l'utilisation de ces perceuses en position verticale (c. mandat de 40,00) 35,00

CASQUES STEREO HI-FI

(Impédance 2 x 8 ohms)

BST





SH 871. Coquilles de mousse. Courbe de réponse 20 à 17 000 Hz.
Prix 54,90
(c/mandat de 58,90)

SH 07 V. Oreillettes cuir. Volume réglable sur chaque canal par potentiomètres. Courbe rép. : 20 à 15 000 Hz.
Prix (c/ mandat de 95,10) 90,10

SH 15. Professionnel. Réglage de tonalité par balance. Courbe rép. : 20 à 22 000 Hz (c/mandat de 136,30) . 131,30

SH 22. 300 mW. Courbe de réponse de 20 à 20 000 Hz. 110 dB. Réglage de volume et tonalité par curseur sur chaque oreille (c/mandat de 161,80) 156,80

SH 20. Même modèle mais avec unique réglage de volume 137,20
(Contre mandat de 142,20).

SH 600, 600 Ω. 300 mW. Courbe de réponse de 20 à 20 000 Hz. 108 dB.
(C/mandat de 124,60) 119,60

SH 1300. Coquilles et pose-tête en cuir. Très fidèle. Courbe rép. : 20 à 20 000 Hz. Prix (c/mandat 95,10) 90,10

H. 201. Combiné casque et microphone. Prix (c/mandat de 112,80) 107,80

808V. Réglage sur chaque oreille par potentiomètre à curseur. 20 à 20 000 Hz. Prix (c/mandat de 108,90) 103,90

SH19. Réglage du volume et de la tonalité. 20 à 21 000 Hz.
Prix (c/mandat de 185,30) 180,30

H4C. Casque quadri avec boîte de compensation d'effets spatiaux.
(Contre mandat de 553,00) 548,00

SPATIAL 2000. A électro condensateur.
(Contre mandat de 246,00) 241,00

SANSUI

SS2. 20 à 18 000 Hz.
(Contre mandat de 149,00) 144,00

SS20. 20 à 20 000 Hz, réglage de puissance et tonalité sur chaque écouteur.
(Contre mandat de 331,00) 326,00

SS10. 500 mW. Courbe de réponse de 20 à 20 000 Hz, 110 dB. Volume réglable sur chaque oreille.
(Contre mandat de 261,00) 256,00

TOKUMI

1025. Réglage du volume sur chaque oreille. Courbe de réponse de 18 à 22 000 Hz, 105 dB. (C/mandat de 99,00).
Prix 95,00

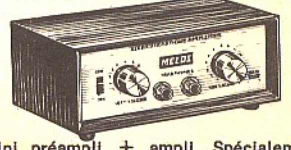
1035. Courbe de réponse de 25 à 18 000 Hz, 500 mW, 110 dB.
Prix (c/mandat de 53,00) 49,00

1045. Cuir souple. Réglage du volume sur chaque oreille. Courbe de réponse de 18 à 24 000 Hz, 110 dB.
Prix (c/mandat de 154,00) 150,00

1065. Potentiomètre à curseur sur chaque oreille. Courbe de réponse de 15 à 25 000 Hz, 110 dB.
Prix (c/mandat de 179,00) 175,00

A 2 C. Boîte permettant l'écoute de 2 casques pour une chaîne dépourvue de prise casque. Inverseur casque et enceinte (c/mandat de 40,30) .. 35,30

AMPLI-STEREO pour CASQUES



Mini préampli + ampli. Spécialement étudié pour l'écoute au casque. Possibilité de connecter 2 casques stéréo. Réglage du volume sur chaque canal.
Prix 147,00
(Contre mandat de 152,00).



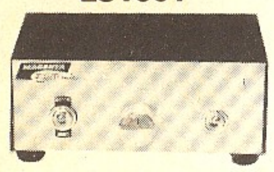
LIGHT-SHOWS CENTER

DÉMONSTRATION PERMANENTE

A tous vos problèmes d'installation lumière, il y a toujours une solution,
Le Centre Light-Shows Magenta Electronic vous attend pour les résoudre avec vous.

Toute la gamme des modulateurs que nous vous présentons fonctionne au rythme de la musique de quelques milliwatts à 100 watts et plus.

PSYCHEDELIC LS1001



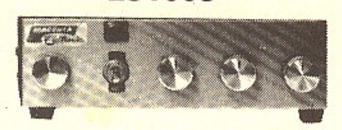
1 canal 1 500 W en kit **63,00**
en ordre de marche avec coffret. **100,00**
(port 12 F).

MINUS 800
1 voie 800 W
en kit. **45,00**
en ordre de marche **70,00**

LS1002
2 voies 1 500 W par voie avec un réglage général.
en kit. **110,00**
en ordre de marche **150,00**

PINCE LUMIERE
Modulateur 1 voie 1 500 W équipée d'une lampe 100 W et d'un réflecteur
en ordre de marche **95,00**

MULTIDELIC LS1003



3 canaux graves - aiguës - médiums. 1 500 W par canal avec réglage général.
en kit. **156,00**
en ordre de marche avec coffret. **240,00**
(port 12,00)

MODELE 800 W
en kit. **136,00**
en ordre de marche **190,00**

LS1004
4 canaux : basses, médiums-basses, médiums aigus. 1 500 W par canal et réglage général.
en kit. **320,00**
en ordre de marche avec coffret. **350,00**

STAR FLASH
Gradateur de lumière dosant une lumière modulée ou non 1 500 W.
Prix en kit . . . . . **136,00** (port 9,50)

MULTIDELIC STEREO LS1006

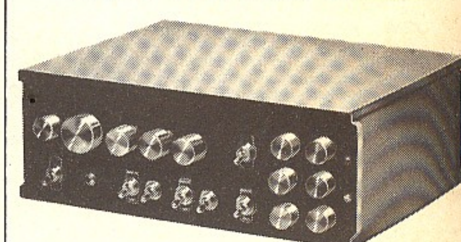


2 canaux, 6 fréquences avec sur chaque canal graves, aigus, médiums et un réglage général.
en kit. **380,00**
en ordre de marche avec coffret. **480,00**

LS2000
3 voies, antiparasité, puissance générale 4 500 W, double gradateur 3 000 W avec extension de la plage de réglage et suppression de l'effet d'hystérésis.
en kit. **420,00**
en ordre de marche avec coffret. **520,00**

GRADADELIC
Modulateur équipé d'un Psychedelic 1 voie 1 500 W et d'un gradateur (doseur de lumière) de même puissance.
en kit. **97,50**
en ordre de marche avec coffret. **150,00**

LIGHT RHYTHM LS2002



Appareil professionnel spécialement conçu et réalisé pour discothèque

comprenant :
- un stroboscope 300 joules
- un clignoteur électronique 3 plages de réglage.
- un gradateur 10 ampères
- un double MULTIDELIC

en ordre de marche **2 500,00**

SERVOLIGHT
Modulateur 2 canaux à clignoteur incorporé 2 × 1 500 W.
en kit. **190,00**
(port 15,00)

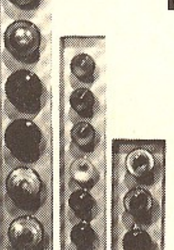


GRADATEUR
Doseur de lumière 1 500 W.
en kit. **45,00**
en ordre de marche avec coffret.
Prix **65,00**
(port 8,00)

GRADATEUR 4 voies 20 kW 5 000 W par voie, antiparasité. Démarrage du point 0 au point maxi. de puissance de lampe (normes EDF).
en kit. . . . **590,00**. . . . .
en ordre de marche **690,00**
Modèle 3 voies 4 500 W antiparasité
en kit. **220,00**
en ordre de marche **250,00**

VARIATEURS DE VITESSES
pour moteurs électriques 1 500 W, perceuses tous modèles
N° 1 - standard en kit complet. **52,00**
N° 2 - équipement pour charges inductives, en kit complet **57,00**
N° 3 - modèle avec réduction de l'effet hystérésis, en kit complet **68,50**
N° 4 - avec extension de la plage de réglage. Réduction de l'hystérésis, en kit complet. **73,00**
(port en sus 8,00)

RAMPES DE LUMIÈRE



Bleu, rouge vert, jaune, orange, mauve, turquoise, rose

RAMPE 3 lampes

60 W en kit . . . . . **50,00** en ordre de marche . **70,00**
100 W spot en kit . **80,00** en ordre de marche **100,00**
100 W flood en kit **130,00** en ordre de marche **150,00**

RAMPE 6 lampes

Couleurs	1 voie		3 voies Graves-Aiguës Médiums	
	en kit	en ordre de marche	en kit	en ordre de marche
60 W.	100,00	130,00	130,00	160,00
100 W spot . .	120,00	150,00	160,00	190,00
100 W flood .	190,00	220,00	230,00	260,00

Lampe 60 W 7,30
Lampe 100 W spot 7,80
Lampe 100 W flood. 16,80

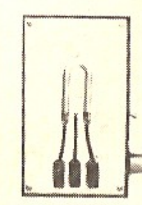
Prix spécial par 6.

Flacon permettant de réaliser le vernissage de 6 spots ou flood 9,50

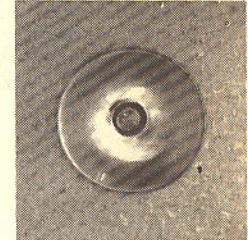
STROBOSCOPES

Ces trois modèles ont pour but commun de créer des effets visuels extrêmement spectaculaires.
Ils produisent un clignotement violent à fréquence élevée, qui donne à tout ce qui bouge un caractère surnaturel. Les mouvements décomposés apparaissent soudain comme sortis des vieux films muets... On en perd l'équilibre.

40 j. 100 j.



300 joules



40 joules en kit . . . . . . 175,00 en ordre de marche. 240,00
100 joules en kit . . . . . . 285,00 en ordre de marche. 350,00
300 joules en kit . . . . . . 485,00 en ordre de marche. 550,00
40 joules avec commande à distance :
en kit . . . . 235,00 en ordre de marche. 300,00
Stroboscope à bascule gauche-droite :
en kit . . . . 255,00 en ordre de marche. 320,00
Mini-strob 40 joules :
en kit . . . . 100,00 en ordre de marche. 198,00

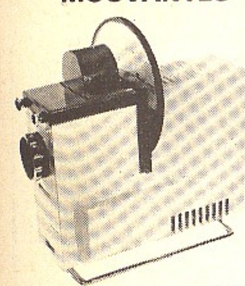
Tous ces appareils peuvent être équipés du système leur permettant de fonctionner avec la modulation. Supplément : ***35,00*** *par appareil.*

OUVERT EN AOÛT

du mardi au samedi de 10 h à 18 h sans interruption
FERMÉ LE LUNDI

Attention !... PRIX DISCOUNT
sur toute la gamme
pendant le mois d'août... Profitez-en !

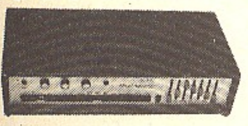
PROJECTEURS DE FORMES MOUVANTES



21S2 équipé d'une lampe quartz-iode très grande luminosité. Prix avec disque, moteur avec dispositif passe-vues **770,00**
Mini-projecteur transportable, avec passe-vue diapo, complet avec sacoche **500,00**
21S1 100 W. Complet avec disque et passe-vue diapo **360,00**
Pour chaque modèle disque à huile seul. Prix. **100,00**

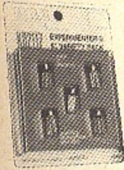
ACCESSOIRES

TRIAC 6 A - 400 V - Isolé **9,00**
Par 3 . . . . **8,00**
TRIAC 6 A - 400 V - To66. . . . . . **9,00**
TRIAC RCA 8 A - 400 V. **16,00**
TRANSISTOR 2N3055 . . . . **4,50**
TRIAC 10 A 400 V **17,00**
TRIAC RCA 15 A-400 V. **27,00**
TRIAC RCA 25 A **50,00**
TRIAC RCA 30 A - 400 V. **70,00**
TRIAC RCA 40 A **90,00**
DIAC 32 V. **4,50**
Self antiparasite pour montage de Triac. **30,00**
Transistor UJT 2N2646 . . . . . . **8,00**
Réflecteur adaptable sur tous modèles. **35,00**
Projecteur extérieur orientable de 500 W lumière blanche, complet avec support. **238,00**
Transfo spécial modulation
forte puissance **15,00**
puissance intermédiaire **7,50**
Support orientable à vis. **18,00**
Pince orientable à vis **23,00**
Bobines d'impulsion pour stroboscope
TS2 pour lampe de 0 à 100 joules. Prix. **25,00**
TS1 pour lampe de 100 joules et plus **50,00**
Lampes spéciales stroboscope
40 joules **20,00**
150 joules **prix promotion** **24,00**
200 joules **prix promotion** **48,00**
250 joules **prix promotion** **58,00**
300 joules **XSV55P** **100,00**



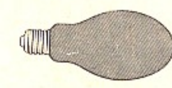
RHYTHMAKER
Boîte à rythmes électroniques - 16 rythmes différents, 9 percussions réglables avec pédale de commande à distance **1 414,00**
THYTHM BOX
11 rythmes, complet avec pédale de commande à distance **634,00**

LE KIT RCA « KD 2117 »



5 circuits intégrés, permet d'expérimenter 12 montages : Ampli de puissance, oscillateur, mélangeur « Flip-Flop », préampli, micro, ampli large bande, thermomètre électrique. Alimentation stabilisée, oscillateur BF, micro, émetteur, convertisseur bande marine. Le KIT de 5 circuits avec schémas **54,00**

LUMIÈRE NOIRE



décrite dans le H.P. n° 1374 du 12-10-72

175 W directe 220 V. **100,00**
Minitube 6 W - 220 V **54,00**
125 W - 220 V. **48,50**
Ballast pour tube 125 W - 220 V **48,50**
Condensateur spécial ballast **28,00**
Fluo 20 W - 60 cm **57,00**
Réglette 20 W - 60 cm BT **43,00**
Fluo 40 W - 120 cm. **75,00**
Réglette 40 W - 120 cm BT **59,00**



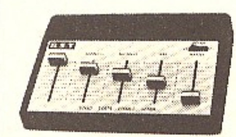
Pince complète avec support à pince réflecteur et lampe 175 W . **143,00**
Pince individuelle . **23,00**
Réflecteur **30,00**
Lampe 175 W . . **100,00**

BST - BST - BST

CHAMBRE D'ÉCHO



CARACTÉRISTIQUES :
Entrée et sortie à 2 impédances 50 K et 200-600 Ω - Dosage progressif de l'écho par un système de balance - Commande du temps de répétition entre 1/2 et 4 secondes - Commande du nombre de répétitions entre 1 et 6 répétitions - Alimentation secteur incorporée. Prix **700,00**



MM10 BST
Pupitre mixage mono-stéréo. Préampli stéréo incorporé. 5 entrées commutables. Haute et basse impédances (200 et 50 000 ohms). Réglage des niveaux par inverseurs **470,00**

MM7 : Mélangeur avec préampli. 3 entrées micro haute impédance. 2 entrées micro basse impédance. 1 entrée cellule magnétique (RIAA). 1 entrée cellule piezo F 250 mV. Bande passante 40 à 16 000 Hz. 1 sortie ligne + 1 sortie magnéto. . . . **196,00**
MM6 : Mono/stéréo commutable. 4 entrées hautes impédances. 1 ou 2 sorties faibles dimensions **93,00**
MM4 : Monophonique. 4 entrées hautes impédances. 1 sortie haute impédance. Prix. **59,80**
MM3 : Mono/stéréo commutable, 4 entrées hautes/basses impédances. 1 ou 2 sorties. Contrôle : par vu-mètres séparés ; par casque G105. 8 transistors. **235,00**
A2C adaptateur pour 2 casques stéréo puissance admissible 5 W. **35,00**
EA41 permet d'obtenir un effet réverbérateur d'une source **147,00**
Micros condensateurs
CD15 200/600 Ω, 30 à 16 000 Hz . . **215,00**
Option : suspension **120,00**
CD9 le plus petit micro condensateur. Prix. **113,00**
Micro cravate condensateur CD5
200 Ω avec boîtier pour pile 1,5 V . . . **154,80**
Micro UD130 . . . . **98,00**
Adaptateur stéréo quadri AE4C pour haut-parleurs et casques. **245,00**
Casques
Grand choix de modèles à partir de **43,00**

heco ADOPTÉ DANS LE MONDE ENTIER POUR SA QUALITÉ HI-FI VENDU AU PRIX MARCHÉ COMMUN

PCH24, tweeter 4-8 ohms, p. maxi 40/50 W, à dôme hémisphérique, 1,6 à 25 kHz, rés. 1 kHz **85,00**
PCH174, médiums 30 Hz à 3 kHz, rés. 30 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 20/30 W. Prix **97,00**
PCH64, tweeter 4-8 ohms, p. maxi 20/30 W, circulaire ∅ 70 mm, 2 à 22 kHz, rés. 1 kHz **32,00**
PCH104, médiums 200 Hz à 7 kHz, rés. 120 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 50/60 W. Prix **65,00**
PCH134, basses 40 Hz à 5 kHz, rés. 35 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 15/20 W. Prix **80,00**
PCH714, tweeter 4-8 ohms, p. maxi 30/35 W, elliptique 70 × 100 mm, 1,5 à 20 kHz, rés. 800 Hz. **46,00**
PCH204, basses 25 Hz à 3 kHz, rés. 25 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 25/35 W . **100,00**
PCH244, basses 20 Hz à 2,5 kHz, rés. 20 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 35/50 W. Prix **165,00**
PCH304, basses 20 Hz à 1,5 kHz, rés. 16 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 50/60 W. Prix **209,00**
PCH200, basses 25 Hz à 3,5 kHz, rés. 25 Hz, 4-8 ohms, p. maxi 30 W . . **140,00**

MEDIUM hémisphérique
PCH37 MKL38 ∅ 37 mm, 700 Hz à 3 kHz, rés. 500 Hz **127,00**

FILTRES
HN412, 2 voies, fréq. de coupure 2 500 Hz, puiss. 15/35 W **78,00**
HN413, 3 voies, fréq. de coupure 750/2 500 Hz, puiss. 25/50 W **96,00**
HN423, 3 voies, fréq. de coupure 750/2 500 Hz, puiss. 25/60 W. **127,00**

ENCEINTE EN KIT 10 W comprenant un boomer, un tweeter **85,00**
(Conception Magenta Electronic)

PROMOTION EXCEPTIONNELLE

HAUT-PARLEUR spécial sonorisation
50 W efficaces/70 W pointe 30 cm, 8 ohms.
Bande passante 30 à 14 000 Hz. Garantie un an **190,00**
Prix spécial par 4

Alimentation secteur pour magnétophone cassette 110/220 V - 6, 9 ou 12 V à préciser. En kit complet . . . . . (port 6,00) **28,00**
● **Convertisseur auto**, 6, 7,5, 9 ou 12 V à préciser. En kit complet . . (port 6,00) **31,00**
● **Distarbox** boîte de distorsion pour guitare. En kit complet . . . (port 12,00) **121,00**
● **Power III** module ampli-préampli circuit intégré de 10 W. En kit complet.
Prix . . . . (port 6,00) **78,00**

MÉGAPHONE

Puissance eff. 10 W avec signal d'appel. Alimentation 6 V. Appareil de très grande fiabilité.

Prix spécial de lancement : 570,00

ANTENNES DIELA

(Canal à préciser)

3 éléments, 1re chaîne. **16,00**
5 éléments, 1re chaîne. **26,50**
7 éléments, 1re chaîne. **35,00**
9 éléments, 1re chaîne. **57,00**
12 éléments, 1re chaîne. **78,50**
6 éléments, 2e chaîne **19,00**
9 éléments, 2e chaîne **28,00**
10 éléments, 2e chaîne **28,00**
15 éléments, 2e chaîne **47,50**
17 éléments, 2e chaîne **47,50**
22 éléments, 2e chaîne **79,00**
34 éléments, 2e chaîne **128,00**
35 éléments, 2e chaîne **128,00**
Mixte 2 et 6. . . . . **28,00**
Mixte 6 et 12. . . . . **52,00**

Antenne panneau
2 étages 21 à 69. . . . . **35,00**
4 étages 21 à 69. . . . . **52,00**
Coupleur 2 chaînes. **8,50**
Séparateur 2 chaînes **7,50**

Antenne intérieure mixte orientable, sur socle marbre **30,00**

SCOTCH

vente promotionnelle
CASSETTES

C60	7,00	par 10 6,00
C90	7,50	par 10 7,00
C120	12,00	par 10 11,00

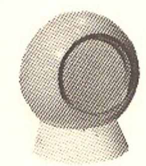
PAR 10 UNE CASSETTE GRATUITE

SCOTCH

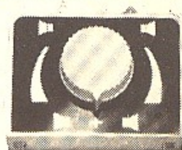
BANDES HAUTE-FIDÉLITÉ
REMISE 10 %

222 - 13 cm. 17,70	223 - 13 cm. 20,10
222 - 15 cm. 22,00	223 - 15 cm. 24,40
222 - 18 cm. 30,45	223 - 18 cm. 32,40
224 - 13 cm. 25,90	225 - 13 cm. 36,60
224 - 15 cm. 33,80	225 - 15 cm. 49,70
224 - 18 cm. 42,40	225 - 18 cm. 67,00

HAUT-PARLEUR HI-FI



Complément indispensable de votre magnétophone, de votre lecteur de cassette. Puissance 8 W.
FRANCO . . . 95,00



POTENTIOMÈTRE SPÉCIAL AUTO
double piste pour montage de balance à impédance constante.
Prix **25,00**

CONDITIONS DE VENTE
Nos prix s'entendent T.T.C. et emballage compris. Port en sus. Expédition à réception de commande. Tout envoi supérieur à 50 F doit être accompagné d'un acompte égal à 50 % du prix. Solde payable à la livraison.
Détaxe exportation, commande minimum 100 francs

Documentation sur demande



RAPY

8	AMPLI **SCIENTELEC MACH 30** - PUISSANCE 2 × 30 W EFF. Distorsion 0,1 % - 4 sorties HP - Platine GARRARD SP 25 MK III avec couvercle - Cellule EXCEL SOUND diamant - 2 enceintes closes 3 voies 2B16 GEGO, 35 W.	2 036 FRANCS
9	AMPLI **SCIENTELEC CLUB** - PUISSANCE 2 × 25 W EFF. Graves et aiguës séparées par canal - 4 sorties HP - Platine SCIENTELEC CLUB avec couvercle - Cellule magnétique diamant - 2 enceintes 3 voies 2 B-16 GEGO, 30 W.	2 176 FRANCS
10	AMPLI-TUNER **GEGO** - PUISSANCE 2 × 40 W EFF. Filtres haut et bas - 4 sorties HP - Présélection FM stéréo - Platine GARRARD SP 25 MK III - Cellule EXCEL SOUND diamant - 2 enceintes closes 3 voies B-16 GEGO, 35 W.	2 535 FRANCS
11	AMPLI **SCIENTELEC CLUB 40** - PUISSANCE 2 × 40 W EFF. Graves et aiguës séparées par canal - 4 sorties HP - Platine professionnelle Hi-Fi avec cellule et couvercle - Cellule magnétique diamant - 2 enceintes SCIENTELEC EOLE 180-S 2 voies, 35 W.	2 656 FRANCS
12	AMPLI-TUNER **SCIENTELEC CLUB** - PUISSANCE 2 × 25 W EFF. Présélection FM, stéréo, 1 µV - Platine tripode SCIENTELEC CLUB avec couvercle - Cellule magnétique diamant - 2 enceintes 2 B-16 GEGO 3 voies, 30 W.	2 896 FRANCS
13	AMPLI-TUNER **FISHER 202** - PUISSANCE 2 × 25 W EFF. 4 sorties HP - Tuner 1,9 µV - Platine GARRARD SP 25 MK III avec couvercle - Cellule EXCEL SOUND diamant - 2 enceintes FISHER XP 56 S - Système 2 voies closes, 35 W - 20 à 20 000 Hz.	3 265 FRANCS
14	AMPLI-TUNER **SCIENTELEC** - PUISSANCE 2 × 40 W EFF. Présélection FM stéréo, 1 µV - Platine professionnelle Hi-Fi avec cellule - Cellule magnétique diamant - 2 enceintes SCIENTELEC 180-S EOLE 2 voies, 35 W.	3 456 FRANCS
15	AMPLI-TUNER **FISHER** U.S.A. - PUISSANCE 2 × 40 W EFF. 5 présélections FM - Graves et aiguës séparées par canal - 4 sorties HP - Platine GARRARD SP 25 MK III avec couvercle - Cellule magnétique diamant - 2 enceintes FISHER XP 56-S 2 voies closes, 35 W.	3 775 FRANCS

BON A DÉCOUPER et à retourner à : **CONTINENTAL ELECTRONICS, 1, bd Sébastopol, Paris (1er)**
Téléphone : 231-03-07 - 236-03-73 - 236-95-32 **C.C.P. Paris 7437-42**

NOM .... PRÉNOM .... ADRESSE ....

Veuillez m'expédier la CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ n° .... AU PRIX DE ....

(Préciser le N° et le montant de la chaîne demandée)

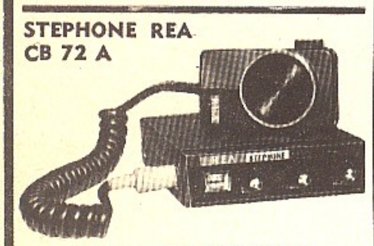
Ci-joint : ○ chèque bancaire. ○ C.C.P. ○ mandat. ○ Crédit CETELEM joindre 30 %. **Port 20 F en sus**

JED

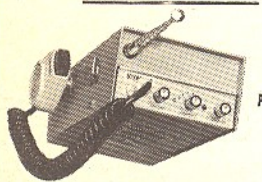
UNE VISITE S'IMPOSE...
Le meilleur accueil vous sera réservé !...

22, RUE DIDOT, PARIS-14e
Téléphone : 566.87.79
C.C.P. PARIS 4941-02
AUTOBUS : 58 (arrêt PERNETY).
METRO : PERNETY.
A deux pas de la gare Montparnasse
Magasin ouvert tous les jours sauf dimanche
de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

STEPHONE REA CB 72 A

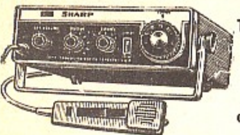


(Homologué P et T 1093 P/P)
Equipé d'un contrôle visuel de niveau (s/mètre).
Nouveau micro hypersensible, prise micro sur le côté, sensibilité réception accrue, limiteur de parasites plus efficace, et toujours...
LE MOINS CHER DU MARCHE
PRIX T.T.C. **834,00**



MODELE PORTABLE

Equipement complet avec piles longue durée, antenne télescopique, boitier en métal léger (dim. : 215x125x75 mm). Poids avec piles : 2,4 kg.
Prix (T.T.C.) **1 050,00**
Documentation technique sur demande



RADIO-TELEPHONE SHARP CBT7

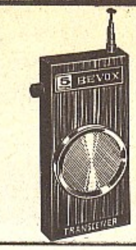
5 canaux dont 1 canal équipé pour utilisation en station fixe (alimentation secteur incorporée) ou en station mobile (batterie 12 V). 5 watts. H.-P. incorporé. Tuning réception permettant l'écoute de toute la gamme de 26,950 à 27,450. Homologué P. et T. N° 477 P/P.
La Pièce (TTC) .... **790 F**



560. Interphone secteur sans fil. Permet les liaisons dans les limites d'une propriété ou d'un même immeuble. Un dispositif ingénieux permet de ne recevoir ni parasites, ni bruit de fond, l'écoute n'étant possible que sur appel du correspondant. Qualité de parole irréprochable, contrôle de puissance, touche d'appel, touche de blocage, voyant lumineux, commutation automatique, 110-220 V. La paire .. **360,00**

MAGASIN OUVERT DURANT TOUT LE MOIS D'AOUT

BEVOX A 501

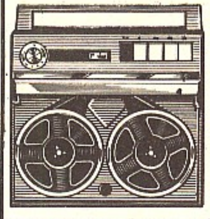


(Homol. 816 P/P)
Emetteur-Récepteur. 5 transistors. Antenne télescopique 9 brins. Présentation face avant teck.
Dim. : 140 x 86 x 26 mm. Poids : 250 g.
La paire **92,00**

STEPHONE REA/RS 999



Homologué P et T 1132/PP
Emetteur-Récepteur 100 mW
9 transistors
1 diode
Piloté par quartz
Dispositif d'appel sonore
Livré avec sacoche
Pour le prix nous consulter

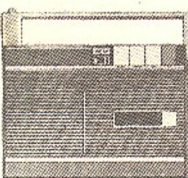


STEPHONE Type HF 73

Magnifique lecteur stéréo 8 pistes + radio PO et GO, 2 x 5 watts. Changement de piste par poussoir. Présentation de grand luxe. Modèle encastrable ou non. Livré avec ses 2 HP. Dim. : 180x160x50 mm.
Prix **850,00**

MAGNETOPHONES REMCO

REMCO S. 3000



Magnétophone Extra-plat. 2 vitesses (9,5 et 4,75). Bobine Ø 110 mm. Durée de la bobine en 4,75 : 2 heures, en 9,5 : 1 heure. Microphone magnétique directionnel. Courbe de réponse : 60 à 15 000 Hz. Puiss. : 1,5 watt **390,00**

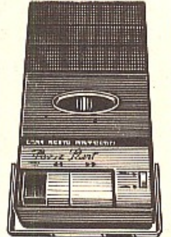
NOUVEAU MODELE REMCO 1030

Le dernier-né de la gamme
Magnétophone portable à cassettes. Vitesse 4,75. Prises : écouteur/H.-P. extérieur/ampli extérieur. Alimentation piles-secteur. Courbe de réponse 70 à 10 000 Hz. Puissance de sortie avec H.-P. incorporé : 1 watt ; avec H.-P. extérieur : 1,5 watt (8 ohms). Micro stylo avec télécommande. Dimensions : 23x21x6,4 cm. Contrôle de modulation par voyant lumineux néon.
Prix **398,00**

REMCO 105. Nouveau modèle avec micro incorporé. Livré avec sacoche de luxe. Prix **390,00**

BEVOX

BEVOX 2003



Magnétophone portable à cassettes. Housse cuir, écouteur, piles en supplément à sa très belle présentation. Modèle très fidèle pour enregistrement et reproduction. Micro télécommande support micro, piles, écouteur d'oreille. Puissance 0,5 W. 2 transistors. Poids : 1,5 kg. Prises alimentation extérieure, enregistrement direct radio **189,00**

BEVOX 2006
Même modèle, mais fonctionnant sur piles et secteur 110/220 .... **209,00**

Tous nos prix s'entendent T.T.C. Expéditions FRANCO de port dans toute la FRANCE à partir de 250 F. Mandat ou chèque à la commande. Pour les envois contre remboursement, 1/4 à la commande (frais en sus).

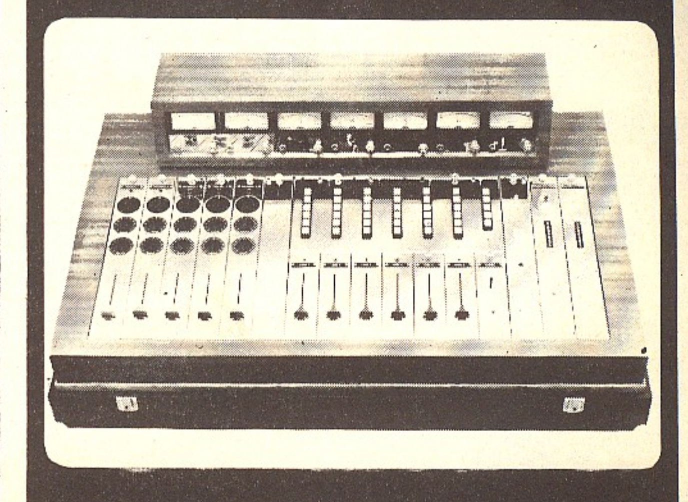
Cabasse: des régies sérieuses.

Il y a des années que les meilleures discothèques ont trouvé la clé de leurs problèmes de sonorisation, grâce au sérieux Cabasse.

Le temps des sonos qui hurlent et arrachent les oreilles est révolu ainsi que celui des installations qui lâchent à tout instant.

Les régies Cabasse sont toutes préréglées et construites de telle sorte qu'aucune fausse manoeuvre ne puisse provoquer une saturation des haut-parleurs. Un nombre important de modèles différents permet de varier à l'infini les formules de sonorisation, mais en respectant toujours les données précises de la haute fidélité, indispensables dans toute sonorisation.

SIMEP CONSEIL/BREST





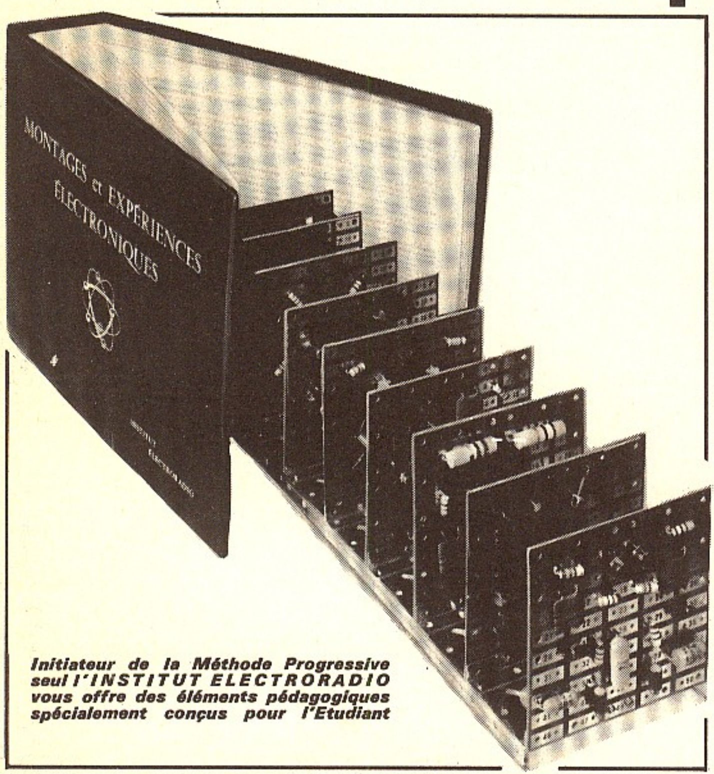
Usine et bureaux : 11, rue de l'Eau Blanche Kergonan Brest/ tél. 44.64.50/télex 74587 Cabasse Brest/Salles d'écoute : 182, rue La Fayette Paris 10e/tél. 202.74.40/télex 21887 Cabasse Paris.

Sur simple demande de votre part adressée à Cabasse, 11, rue de l'Eau Blanche Kergonan, Brest, nous vous expédierons la liste complète de nos revendeurs accompagnée de notre catalogue Haute Fidélité.

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN

suivent les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO

car sa formation c'est quand même autre chose...



Initiateur de la Méthode Progressive seul l'INSTITUT ELECTRORADIO vous offre des éléments pédagogiques spécialement conçus pour l'Etudiant







En suivant les cours de L'INSTITUT ELECTRORADIO vous exercez déjà votre métier !..

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle. Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS (il est offert avec nos cours.)

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

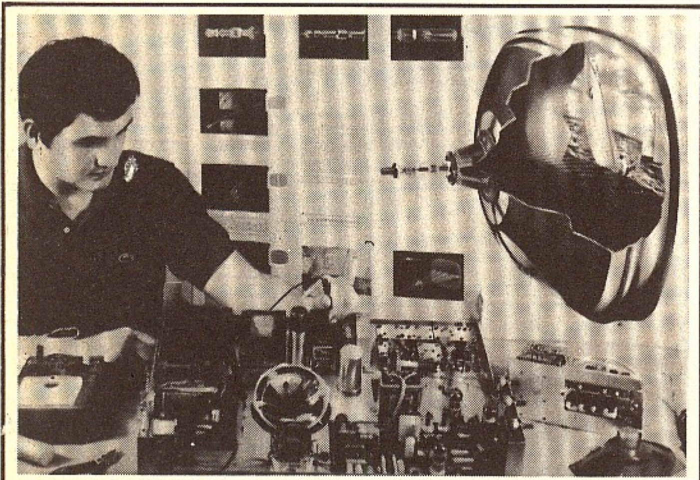
— qui doivent assurer la relève
— qui doivent se recycler
— que réclament les nouvelles applications

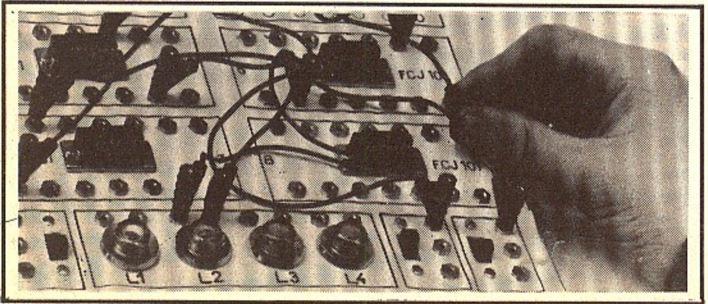
PROFITEZ DONC DE L'EXPÉRIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.

Nous vous offrons :
9 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES

- ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE
- TRANSISTOR AM/FM
- SONORISATION-HI-FI-STÉRÉOPHONIE
- CAP D'ÉLECTRONIQUE
- TÉLÉVISION N et B
- TÉLÉVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ÉLECTROTECHNIQUE
- ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :







INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Nom ....

Adresse ....

H

Bonnange

LES CYCLADES

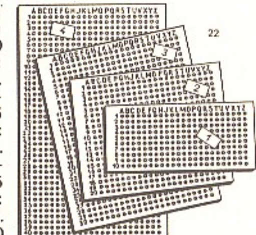
RADIO
11, bd Diderot
Paris-12e
Face gare de Lyon

Le libre-service des pièces détachées électroniques

PRODUITS et ACCESSOIRES pour CIRCUITS IMPRIMÉS

MODULES D'ÉTUDE DE CIRCUIT
(pour remplacer les circuits imprimés) -

Caractéristiques générales : Module métrique 5 × 5. Bak. cuivré env. 16/10, percé ∅ 1,3 mm, pastilles cuivrées : ∅ 3,5 mm, percées à ∅ 1,3 mm.



Réf. 21 - MODULE I : 134 - 60 mm - Bak. cuivré 230 pastilles percées . . 4,90
Réf. 24 - MODULE II : 134 × 110 mm - Bak. cuivré 460 pastilles percées 9,75
Réf. 27 - MODULE III : 134 × 160 mm - Bak. cuivré 690 pastilles percées 14,65
Réf. 30 - MODULE IV : 134 × 210 mm - Bak. cuivré 920 pastilles . **19,50**

PLAQUETTES VERRE EPOXY

MODULE 1 - 134 × 60 mm 5,40
MODULE 2 - 134 × 110 mm 9,75
MODULE 3 - 134 × 160 mm 11,70
MODULE 4 - 134 × 210 mm 15,60
MODULE 4 - 134 × 210 mm double face 21,95
MODULE 1 - 134 × 60 mm pastillé percé 230 pastilles. Prix 12,50
MODULE 2 - 134 × 110 mm pastillé percé 460 pastilles. Prix 22,50
MODULE 3 - 134 × 160 mm pastillé percé 690 pastilles. Prix 29,50
MODULE 4 - 134 × 210 mm pastillé percé 920 pastilles. Prix 39,50

PASTILLES ADHÉSIVES POUR C.I.

réf. 250-062 - Dim. : 6,35 × 1,58 mm - la carte : 5,85
réf. 188-040 - Dim. : 4,80 × 1,02 mm - la carte : 5,85
réf. 187-062 - Dim. : 4,76 × 1,58 mm - la carte : 5,85
réf. 200-080 - Dim. : 5,08 × 2,03 mm - la carte : 5,85
réf. 093-031 - Dim. : 2,38 × 0,79 mm - la carte : 5,85
réf. 312-062 - Dim. : 7,94 × 1,58 mm - la carte : 5,85
réf. 156-025 - Dim. : 3,96 × 0,64 mm - la carte : 5,85
réf. 125-031 - Dim. : 3,18 × 0,79 mm - la carte : 5,85
réf. 100-062 - Dim. : 2,54 × 1,58 mm - la carte : 5,85

ROULEAUX ADHÉSIFS POUR C.I. (16,45 m)

réf. 031 - largeur 0,78 mm - **15,60**
réf. 050 - largeur 1,27 mm - **15,60**
réf. 062 - largeur 1,57 mm - **16,60**
réf. 093 - largeur 2,36 mm - **16,60**
réf. 156 - largeur 3,96 mm - **18,55**
réf. 200 - largeur 5,08 mm - **18,55**
réf. 375 - largeur 9,52 mm - **36,60**

POSITIV 20 – Vernis photosensible pour réalisation circuits imprimés ou photogravure.
Prix . . . . 75 cm³ : 13,20 - 160 cm³ : 23,00

ACCOMPAGNEMENTS LUMINEUX

2 canaux 220 V.
900 W, en kit : 77 F - Monté 101,00
1 200 W, en kit : 80 F - Monté 104,00
3 canaux, 220 V, en kit, 1 200 W 150,00

TRIACS

	L'unité	Par 10 pces	Par 50 pces
6 A - 400 V	11,70	10,50	9,50
8,5 A - 400 V	13,20	11,90	10,60
10 A - 400 V	14,70	13,20	11,80
DIACS ST2	4,40		

MICROS DYNAMIQUES



UD130 - Double impédance unidirectionnel - Imp. 600 Ω et 50 kΩ - Rép. 100 à 12 000 Hz - Sens. 54 dB avec inter en fourchette.
Prix 100,00

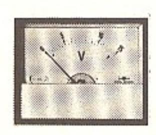
APPAREILS DE MESURE FERROMAGNÉTIQUES « RADIO CONTRÔLE »



Forme médail. type MI



Forme rect. type 60



Forme rect. type DS70

VOLTMÈTRES	Type MI	Type 60	Type DS70
6 V	22,50	25,00	27,50
10 V	22,50	25,00	27,50
15 V	22,50	25,00	27,50
30 V	22,50	25,00	27,50
150 V	27,50	30,00	32,50
300 V	30,00	32,50	35,00
500 V	37,50	40,00	42,50
AMPÈREMÈTRES			
1 A	22,50	25,00	27,50
3 A	22,50	25,00	27,50
5 A	22,50	25,00	27,50
6 A	22,50	25,00	27,50
10 A	22,50	25,00	27,50
15 A	24,00	27,50	30,00
30 A	27,50	30,00	32,50
MILLIAMPÈREMÈTRES			
100 mA	22,50	25,00	27,50
200 mA	22,50	25,00	27,50
500 mA	22,50	25,00	27,50

APPAREILS DE MESURE MAGNÉTO-ELECTRIQUES

Milli A	Type AMI	Milli A	Type A60
1 mA	70,00	1 mA	75,00
5 mA	70,00	5 mA	75,00
10 mA	70,00	10 mA	75,00
20 mA	70,00	20 mA	75,00

ALIMENTATIONS « I.M.D. »

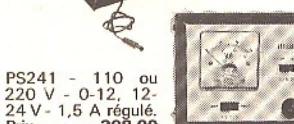


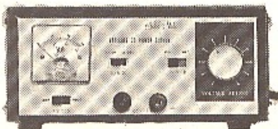
NF60 - 9 ou 6 ou 7,5 V - 100 mA - 110/220 V.
Prix 25,50

110/220 V - 6-7,5-9-12 V - 1 A régulé.
Prix 159,00



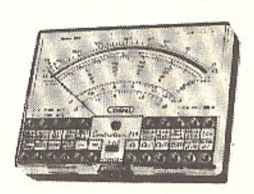
DT124D - 110/220 V - 4,5-6-9 V - 400 mA 45,00
SE256 - 110/220 - 3-4,5-6-7,5-9-12 V - 500 mA 56,00





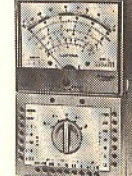
PS241 - 110 ou 220 V - 0-12, 12-24 V - 1,5 A régulé.
Prix 208,00

CONTRÔLEURS UNIVERSELS « CENTRAD »



CONTRÔLEUR 819
20 000 Ω/V avec étui et cordons 246,00
VOC10, 10 k.Ω/V 126,00
VOC20, 20 k.Ω/V 145,50
VOC40, 40 k.Ω/V 165,00

APPAREILS DE MESURE « CHINAGLIA »

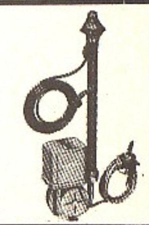


CORTINA 20 000 ohms/V avec étui et cordons 240,00
CORTINA USI avec signal tracer incorporé 295,00
CORTINA MAJOR 40 000 ohms/V av. étui et cordons 306,00
CORTINA ELECTRO 5 000 ohms av. étui et cordons 245,00
CORTINA MINOR 20 000 ohms/V av. étui et cordons 179,00
CORTINA MINOR USI av. signal tracer incorp. 234,00

USIJET. Signal tracer universel radio - TV.
PRIX 73,00

« CDA »
Type 102 - 20 kΩ par volt continu et alternatif 165,50
Type 20 - 20 kΩ par volt continu 145,00
Type 50 - 50 kΩ par volt continu 314,00

ANTENNE AUTO ÉLECTRIQUE



Escamotable, faible encombrement.
Alimentation 12 V.
Longueur 1 m en 5 sections.
Entièrement automatique.
PRIX 95,00

CONSOLES AUTORADIO



tous modèles 115,00

CAR SONIC

comprenant 1 boîtier équipé d'un HP Audax 12 × 19 PV10 - 4/5 Ω 30,00

KITS « ROSELSON »

SK5 - 8 Ω, 15 W, 70/20 000 Hz, 1 woofer, 1 tweeter. Prix 61,00
SK6 - 8 Ω, 25 W, 60/20 000 Hz, 1 boomer, 1 tweeter + filtre 109,00
SK8. - 8 Ω, 25 W, 50/20 000 Hz, 1 boomer, 1 médium, 1 tweeter + filtre 162,00
SK10 - 8 Ω, 35 W, 40/20 000 Hz, 1 boomer, 1 médium, 1 tweeter + filtre 179,00
SK12 - 6 Ω, 60 W, 35/20 000 Hz, 5 voies 355,00

MAGNÉTOPHONE AK7

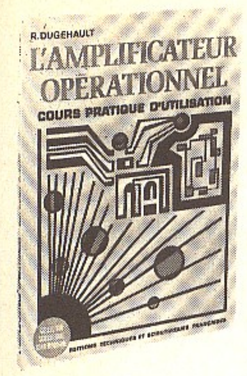
Piles-secteur - 110/220 V avec K7, piles, micro 12 × 19 PV10 - 4/5 Ω 269,00

LES CYCLADES RADIO

11, bd Diderot - PARIS 12e
Face gare de Lyon
Tél. 628.91.54 et 343.02.57. Ouvert ts les jours sauf dim. et jours fériés.
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Minimum d'envoi 50 F + port et emballage, jusqu'à 3 kg : 5 F - de 3 à 5 kg : 8 F - au delà tarif S.N.C.F
Contre/rembt et colis gare, frais en sus. Règlement en timbres accepté jusqu'à 100 F.

NOUVEAU - VIENNENT DE PARAITRE



L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

(COURS PRATIQUE D'UTILISATION)

par R. DUGEHAULT

Présenter l'amplificateur opérationnel, en décrire la structure interne, définir ses caractéristiques, expliquer son comportement dans les six schémas fondamentaux selon lesquels il peut être utilisé, tel est le but des cinq chapitres qui constituent cet ouvrage.

Son application première, à l'ère des calculateurs analogiques était et est encore la **résolution d'opérations mathématiques.**

Autre application dans laquelle il fait merveille : la réalisation de filtres actifs affranchissant de la nécessité de mettre en œuvre des inductances d'un calcul et d'une réalisation délicats. Les amplificateurs opérationnels servent également à la construction de générateurs de signaux, aux applications dans les domaines de la mesure et de l'automatisme, à la réalisation de stabilisateurs de tension et de courant.

L'ouvrage se termine avec une très abondante bibliographie.

EXTRAIT DU SOMMAIRE

Chapitre I : Faisons les présentations. — **Chapitre II** : Fonctionnement en alternatif. — **Chapitre III** : 1955 (μA 709) en 1973 évolution des caractéristiques de l'amplificateur opérationnel. — **Chapitre IV** : Les 6 montages fondamentaux. — **Chapitre V** : Circuits annexes : amélioration des caractéristiques. — **Bibliographie.**

Ouvrage broché de 104 pages, format 15 × 21.
Nombreux schémas. Couverture 4 couleurs, laquée.

PRIX : 20 F



APPLICATIONS PRATIQUES DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

par R. DUGEHAULT

Bien que l'emploi de l'amplificateur n'exige pas obligatoirement la connaissance de son schéma intérieur, l'auteur, donne au début de ce livre, des indications succinctes sur ce qu'il faut savoir à ce sujet :

Connexions extérieures de l'amplificateur opérationnel — Caractéristiques statiques de l'amplificateur opérationnel — Amplificateur opérationnel idéal — Les dérivés — Gain en boucle fermée — Caractéristiques de transfert — Réjection en mode commun — Fonctionnement en alternatif — Les six montages fondamentaux de l'amplificateur opérationnel.

Ce livre constitue une collection de descriptions de montages à amplificateurs opérationnels servant aussi bien pour l'initiation de l'étudiant ou du technicien que pour leur réalisation si on le désire. D'excellents exemples choisis parmi les meilleurs sont donnés pour toutes les applications.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Introduction — Circuits de calcul analogique — Filtres actifs — Générateurs de signaux — Applications à la mesure et aux dispositifs d'automatisme — Montages redresseurs et alimentations stabilisées. Quelques montages « audio » — Bibliographie très abondante, précieuse pour les chercheurs et les étudiants — Plus de 100 montages différents décrits en détail et bien expliqués.

Ouvrage broché de 192 pages, format 15 × 21,
nombreux schémas, couverture quadrichromie vernie.

PRIX : 32 F

En vente à la

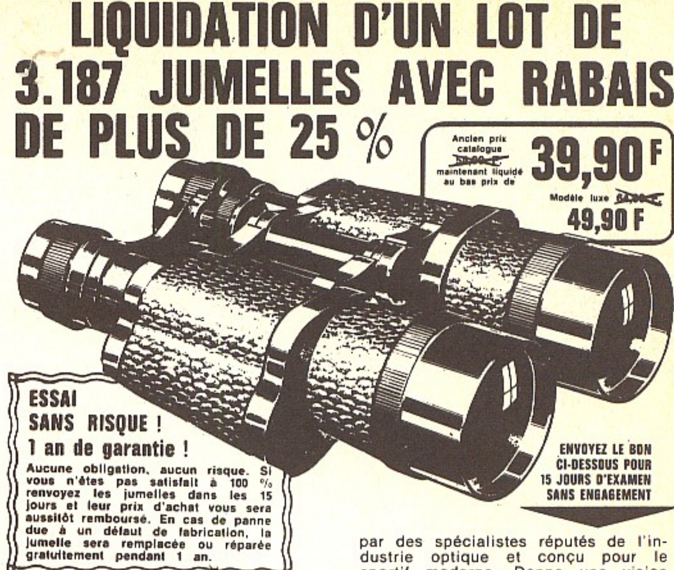
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 C.C.P. 4949.29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement -
Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande.)

OFFRE PUBLIQUE DE VENTE DIRECTE DE JUMELLES NON PRISMATIQUES GARANTIES NEUVES
COMMANDEZ DIRECTEMENT EN ALLEMAGNE

LIQUIDATION D'UN LOT DE 3.187 JUMELLES AVEC RABAIS DE PLUS DE 25 %

Ancien prix catalogue ~~[illegible]~~ maintenant liquidé au bas prix de **39,90 F**
Modèle luxe ~~[illegible]~~ **49,90 F**



ESSAI SANS RISQUE !
1 an de garantie !
Aucune obligation, aucun risque. Si vous n'êtes pas satisfait à 100 % renvoyez les jumelles dans les 15 jours et leur prix d'achat vous sera aussitôt remboursé. En cas de panne due à un défaut de fabrication, la jumelle sera remplacée ou réparée gratuitement pendant 1 an.

ENVOYEZ LE BON CI-DESSOUS POUR 15 JOURS D'EXAMEN SANS ENGAGEMENT

Qualités optiques garanties intactes. Vérifiez-le vous-même en profitant de notre offre d'examen chez vous sans engagement

Oui, nous avons actuellement en stock 3.187 jumelles dont les caractéristiques optiques et mécaniques sont absolument intactes, mais qui présentent de légers défauts superficiels, tels que petites éraflures ou sacoches légèrement endommagées en cours de manipulation ou de transport.

Bien que les petits défauts de surface signalés soient presque invisibles, nous nous interdisons de vendre ces jumelles comme neuves et nous avons décidé de les sacrifier au prix incroyable de 39,90 F.

Les commandes doivent être envoyées directement en Allemagne à l'aide du Bon ci-après. La commande n'est définitive qu'après 15 jours d'examen chez vous sans engagement. Cela signifie qu'en cas de non satisfaction, vous avez le droit de renvoyer les jumelles dans les 15 jours à notre agent en France pour remboursement intégral et immédiat.

Avec ces super-puissantes longue distance, vous verrez en images géantes le football, le rugby, les courses, les avions, les bateaux, la nature, les oiseaux, les maisons.

Certaines jumelles valent des prix astronomiques. Pourquoi engager une telle dépense alors que vous avez aujourd'hui une occasion unique de posséder ces super-puissantes panoramiques pour un prix incroyablement bas.

Mais ce bas prix ne doit pas jeter la confusion dans votre esprit : cet instrument de précision est fabriqué par des spécialistes réputés de l'industrie optique et conçu pour le sportif moderne. Donne une vision vraiment **puissante**, et claire comme le cristal !

Chaque jumelle panoramique est assemblée avec un soin méticuleux par des spécialistes dans une usine réputée. Il n'a été utilisé que des matières premières coûteuses, de haute résistance et des pièces métalliques usinées avec précision. Ces jumelles panoramiques sont d'une robustesse à toute épreuve ! Et pourtant elles pèsent moins de 500 g grâce aux matériaux de l'Ere de l'Espace et à la Technologie.

Chaque paire de jumelles a été testée

Et il ne s'agit pas de simples contrôles rapides... mais de tests scientifiques différents et individuels, pour les garantir contre toute défectuosité ! Avant son expédition, chaque jumelle doit répondre à des standards de qualité stricts.

Une vision formidable à des distances incroyables !

Ces jumelles panoramiques à lentilles à large champ rapprochent les scènes les plus éloignées sans déformations ni images floues. Vous verrez en gros plan les matches de rugby, football, les courses de voitures, de chevaux, la chasse, et les scènes de la Nature, les immeubles lointains, les gens, les animaux sauvages. Vous pouvez observer tout ce qui se passe au loin sans être vu.

GRATUIT avec tous les modèles (compris dans le prix) sacoche anti-chocs, cache-lentilles et bandoulière.

Jumelles panoramiques
N° 680.173 .... F. 39,90
Jumelles panoramiques de luxe
N° 680.165 .... F. 49,90

OMPEX - 764 KEHL/RHEIN - Hauptstrasse 11 (Allemagne)

BON D'ESSAI SANS ENGAGEMENT

N° 3 39 133 3 à envoyer à OMPEX - 764 KEHL/RHEIN - Hauptstrasse 11 (Allemagne) sous enveloppe timbrée à 0,50 F.

Veuillez m'envoyer :

- ☐ **N° 680.173 - Jumelles panoramiques F. ~~54,90~~ F. 39,90**
- ☐ **N° 680.165 - Jumelles panoramiques de luxe F. ~~64,90~~ F. 49,90**

Il est bien entendu que je dois être totalement satisfait, sinon j'ai le droit de renvoyer les jumelles dans les 15 jours à votre agent en France pour échange ou remboursement intégral de leur prix d'achat.

Je règle de la manière suivante :

- ☐ Je vous envoie mon règlement ci-joint dans l'enveloppe, par mandat-lettre ou par chèque, libellé à l'ordre de C.T.C.F.A. - Strasbourg que je majore de 3,80 F pour frais de port et d'emballage.
- ☐ Je préfère payer au facteur à réception du colis. Dans ce cas, je paierai en plus du port, 4,80 F pour frais de contre-remboursement.

ATTENTION ! Tous ces prix sont nets sans frais de douane. Les marchandises sont en effet dédouanées directement par le Centre Franco-Allemand, 33, rue St-Erhard, 67 - STRASBOURG - Tél. (88) 32.12.69 et envoyées chez vous sans aucune majoration.

EN MAJUSCULES et très lisiblement S.V.P.

NOM .... **PRENOM** ....

N° .... **RUE** ....

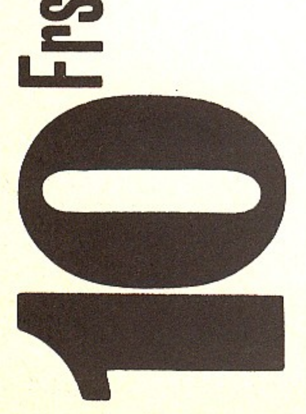
Code Postal |_|_|_|_|_| **VILLE** ....

RADIO PRIM
CIRQUE RADIO

- 6, allée Verte (entrée 59, bd Rich.-Lenoir) 75011 PARIS - Métro Richard-Lenoir
  Magasin central : 355 61-42
  Service province : 700 77-60
  C.C.P. Paris 1711-94
  Envoi minimum : 30 frs. + frais
- 5, rue de l'Aqueduc 75010 PARIS 607 05-15
  Métro : Gare de l'Est - Gare du Nord
- 16, rue de Budapest 75009 PARIS 744 26-10
  Métro : Gare St-Lazare

Tous nos magasins sont OUVERTS EN AOUT

La pochette " SANS SURPRISE "



- **DU CHOIX** : 10000 lots tous différents
- **DE L'UTILE** : Tout du matériel électronique neuf
- **DES AFFAIRES** : Matériel bradé au 1/4 de sa valeur
- **DE L'ATTRAIT** : Le plaisir de choisir 1 pochette pour un seul article... et avoir tout le reste en plus
- **UNE CERTITUDE DE L'INTÉRÊT** : Chaque pochette contient 2 TUBES RADIO + 30 SEMI-CONDUCTEURS + tout le reste «SURPRISE»
- **UNE GARANTIE DU SÉRIEUX DE L'OFFRE** : Les auteurs «CIRQUE-RADIO-PRIM»

En résumé : TOUT POUR VOUS INVITER A L'ESSAI ... sur place ... et aussi en Province

ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE SCHÉMAS

(4 tomes) par **R. BRAULT**

Professeur d'électronique au lycée technique de Montargis



Format 21 × 27. Couvertures 2 couleurs. Nombreux schémas.

Tome I - 160 pages	24 F
Tome II - 160 pages	24 F
Tome III - 208 pages	24 F
Tome IV - 152 pages	24 F

Les 4 tomes, sous étui carton.
Prix forfaitaire : **90 F**

ÉTUDIANTS QUI PRÉPAREZ LE BACCALAURÉAT DE TECHNICIEN OU LE BREVET D'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL : OPTION ÉLECTRONIQUE, CET OUVRAGE A ÉTÉ CONCU SPÉCIALEMENT A VOTRE INTENTION.

Il comprend les cours d'électricité, d'électronique théorique et de schémas prévus aux programmes officiels de ces classes et il est rédigé de façon à rester accessible à tous ceux qui désirent comprendre les phénomènes entrant en jeu dans ces sciences abstraites. C'est l'ouvrage de ceux qui désirent se recycler dans la spécialité des semi-conducteurs et des auditeurs des cours de promotion sociale.

Voici un aperçu des matières qui sont traitées dans les quatre tomes.

TOME I (160 pages. Format 21 × 27). — **Energie - Force - Travail - Puissance** (B.E.P.). - **Constitution de la matière** (B.E.P.). - **Electrostatique. - Electrocinétique. - Magnétisme - Electromagnétisme - Induction.**

TOME II (160 pages. Format 21 × 27). — **Le condensateur en courant continu. - Le courant alternatif. - Machines électriques. - Etude des circuits électriques. - Réaction et contre-réaction.**

TOME III (208 pages. Format 21 × 27). — **Tubes électroniques. - Oscilloscope. - Semi-conducteurs et transistors.**

TOME IV (152 pages. Format 21 × 27). — **Redressement du courant alternatif. - Initiation à l'algèbre logique. - Régulation de tension. - Production de courants sinusoïdaux. - Production de signaux non sinusoïdaux. - Composition de signaux sinusoïdaux. - Capteurs. - Etablissement d'un schéma.**

●

EN VENTE A LA

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS

TÉL. : 878-09-94/95 **C.C.P. 4949-29** Paris

(Ajouter 10 % à la commande pour frais d'envoi)

- *ACHETER*
- *VENDRE*
- *ÉCHANGER*

VOTRE MATÉRIEL ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

C'EST SI SIMPLE EN PASSANT UNE PETITE ANNONCE DANS



SAP - 43, rue de Dunkerque PARIS-10e 285-04-46



LA REVUE DONT LES BANCS D'ESSAI FONT AUTORITÉ

●

4 F

CHAQUE MOIS

ATTENTION

Le tuner **LAFAYETTE ST 20** décrit dans ce numéro en pages 97 et 98 est aussi en vente chez :

NORD-RADIO,

141, rue La Fayette, 75010 PARIS

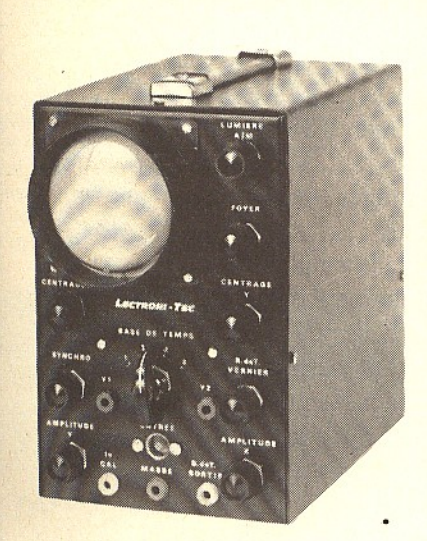
au prix de **450,00 F.**

découvrez l'électronique

notre méthode : **faire et voir**

sans connaissances théoriques préalables,
sans expérience antérieure, sans "maths"

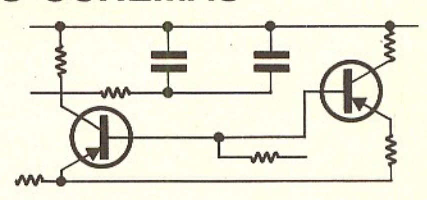
LECTRONI-TEC est un nouveau cours complet, très moderne et très clair, accessible à tous, basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisation de très nombreux composants et accessoires électroniques) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).



1/ CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Vous construisez d'abord un oscilloscope portatif et précis qui reste votre propriété. Avec lui vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.

2/ COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

3/ ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits :
action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo-électrique, récepteur radio, émetteur simple, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.

Après ces nombreuses manipulations et expériences, il vous sera possible de remettre en fonction la plupart des appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, machines programmées, etc.

gratuit! Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez-le à HP 38
LECTRONI-TEC, 35801 DINARD (FRANCE)

NOM (majuscules SVP) ____________

ADRESSE ____________

GRATUIT : un cadeau spécial à tous nos étudiants
(Envoyez ce bon pour les détails)

LECTRONI-TEC
Enseignement privé par correspondance
REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE
35801 DINARD

RAPY

LE HAUT-PARLEUR

Journal hebdomadaire

Fondateur :
J.-G. POINCIGNON

Directeur de la publication
A. LAMER

Directeur :
Henri FIGHIERA

Rédacteur en Chef :
André JOLY

Comité de rédaction :
Bernard FIGHIERA
Charles OLIVERES

Direction-Rédaction :
2 à 12, rue Bellevue
75019 PARIS

C.C.P. Paris 424-19

ABONNEMENT D'UN AN
COMPRENANT :

15 numéros HAUT-PARLEUR, dont 3 numéros spécialisés :
Haut-Parleur Radio et Télévision
Haut-Parleur Electrophones Magnétophones
Haut-Parleur Radiocommande
12 numéros HAUT-PARLEUR « Radio Télévision Pratique »
11 numéros HAUT-PARLEUR « Electronique Professionnelle - Procédés Electroniques »
11 numéros HAUT-PARLEUR « Hi-Fi Stéréo »

FRANCE ....80 F

ÉTRANGER...........120 F

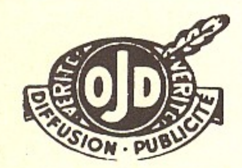
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

★ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 120 000 F
2 à 12, rue Bellevue
75019 PARIS
202-58-30

SOMMAIRE

La photographie de notre couverture du 15 juillet : « Les jeux de lumière Superelek » était due à J.-M. Savard.



Commission Paritaire N° 23 643



Photocomposition Informatic 300 000 - Impressions : intérieur La Haye-Mureaux - N° Imprimeur 5739 - Couverture Imp. Chaufour - Copyright © 1973 - Société des publications radioélectriques et scientifiques - Le Directeur de la Publication : **A. LAMER** - *Dépôt légal 3e trimestre 1973 - N° Editeur : 86* - Distribué par **« Transports-Presse »**.

LE TUBE DE TÉLÉVISION COULEURS SANS RÉGLAGE

PRÉCISION « IN LINE » RCA

En matière de tubes image de TV couleurs, on assiste actuellement à une concurrence assez vive, notamment au Japon et aux U.S.A. Les nouveautés sont nombreuses, et chaque fabricant prétend de la sienne qu'elle est la plus percutante. Dans ces conditions, il n'est guère possible d'informer utilement le lecteur en se basant simplement sur les documentations des fabricants. Par contre, l'utilisateur industriel qui a expérimenté les diverses nouveautés, peut émettre un avis objectif. Néanmoins, il est bien rare qu'il le fasse.

Or, des exceptions existent, et dans le cas présent il s'agit de **Körting,** fabricant allemand d'appareils de radio et de TV, lequel s'apprête à prendre une place importante dans le domaine du « portatif couleurs ». Ce fabricant a non seulement communiqué, mais aussi motivé son choix de tube TV couleurs, à l'occasion d'une réunion de la presse technique européenne. Ses conclusions seront données ci-dessous, après une brève analyse des systèmes en compétence.

DU TRIANGLE VERS L'ALIGNEMENT HORIZONTAL

Le tube trichrome classique (Fig. 1) fait appel à trois cathodes (ou canons) disposées en triangle et légèrement inclinées vers l'axe central. Les rayons électroniques produits par ces cathodes, traversent trois lentilles de concentration, avant d'être inclinés par des déflecteurs électromagnétiques, de façon que les trois rayons passent par une même perforation du masque, pour atteindre, sur l'écran, un « triplet » de phosphores, produisant les trois couleurs fondamentales. La difficulté de réalisation réside d'abord dans des problèmes mécaniques, car l'alignement des diverses parties constituantes doit être extrêmement précis, ainsi que l'orientation des cathodes. De plus, il faut procéder à un certain nombre de corrections « dynamiques » de façon que les trois rayons passent toujours, et sur toute la surface de l'écran, par une même perforation du masque. Ces réglages sont délicats à un point tel que même le champ magnétique terrestre intervient. Une retouche lors de l'installation devient nécessaire de ce fait, et aussi du fait des déréglages que l'appareil risque de subir pendant le transport. Il est évident qu'une telle servitude ne peut être acceptée dans le cas d'un appareil portatif.

Pour ces raisons, la firme japonaise **Sony** avait mis au point, il y a quelques années, le « Trinitron » dont la figure 2 montre le principe. On voit que les trois cathodes sont disposées sur un même plan horizontal. Les deux cathodes latérales sont inclinées vers le centre, et la lentille de concentration est commune aux trois rayons. Le masque est composé de bandes métalliques, juxtaposées verticalement, et l'écran comporte, de même, des bandes verticales de phosphores, disposées de façon que le rayon issu d'une cathode donnée ne peut frapper, à travers le masque, que la bande produisant la couleur correspondante (Fig. 3). Le principe du masque à bandes est d'ailleurs, assez semblable à celui de la grille de fils tendus, tel qu'il avait été proposé en 1967, en France, par la C.F.T. Son inconvénient réside dans un manque de stabilité mécanique, ce qui peut donner lieu à des vibrations excitées par le haut-parleur de l'appareil. Bien entendu, cela ne s'améliore pas, quand cet appareil est portatif.

En revanche, des avantages substantiels résultent de la disposition des cathodes sur un même plan, déjà du fait qu'une telle disposition rend l'image insensible à la composante verticale du champ magnétique

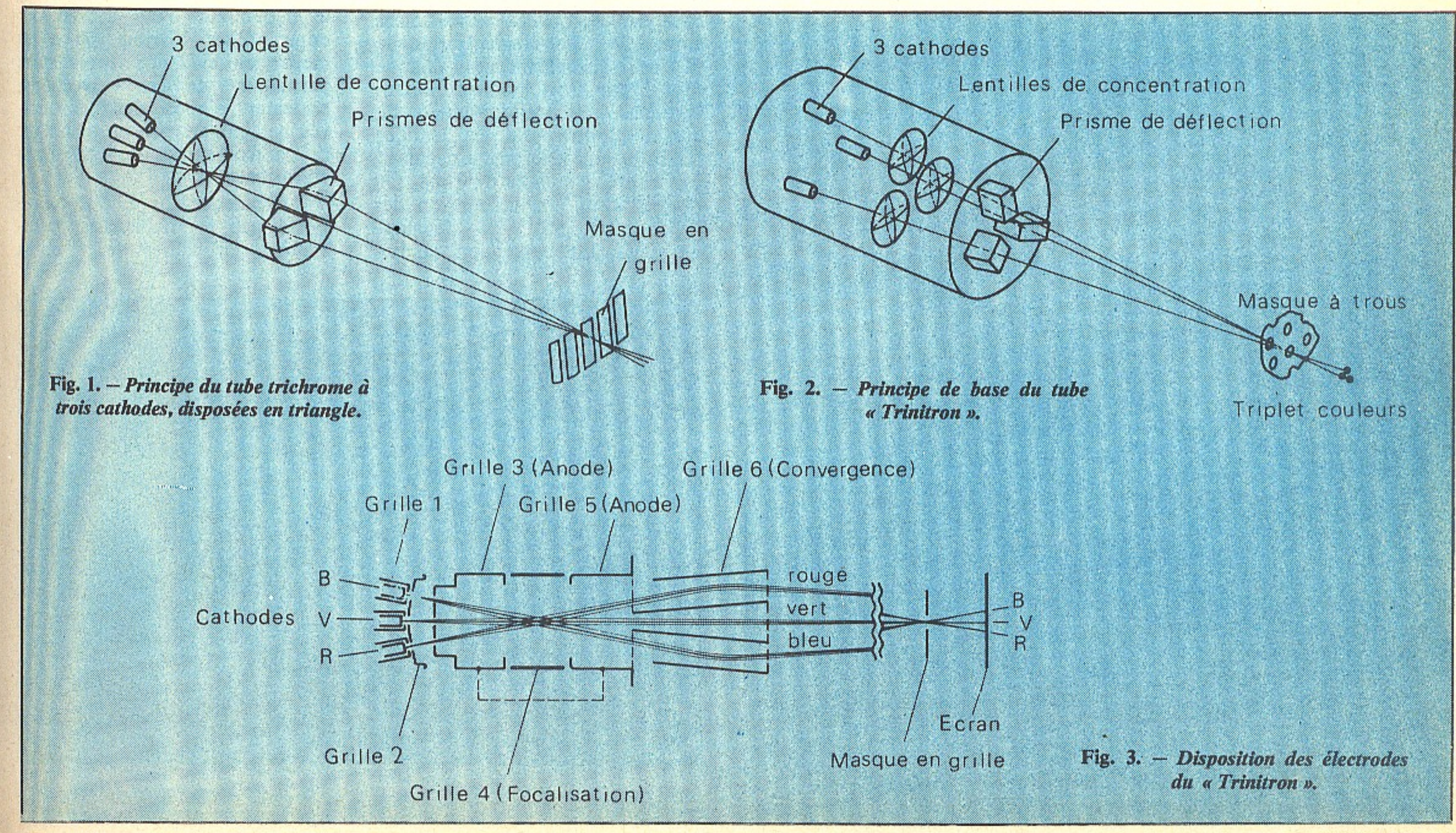


Fig. 1. – *Principe du tube trichrome à trois cathodes, disposées en triangle.*

Fig. 2. – *Principe de base du tube « Trinitron ».*

Fig. 3. – *Disposition des électrodes du « Trinitron ».*

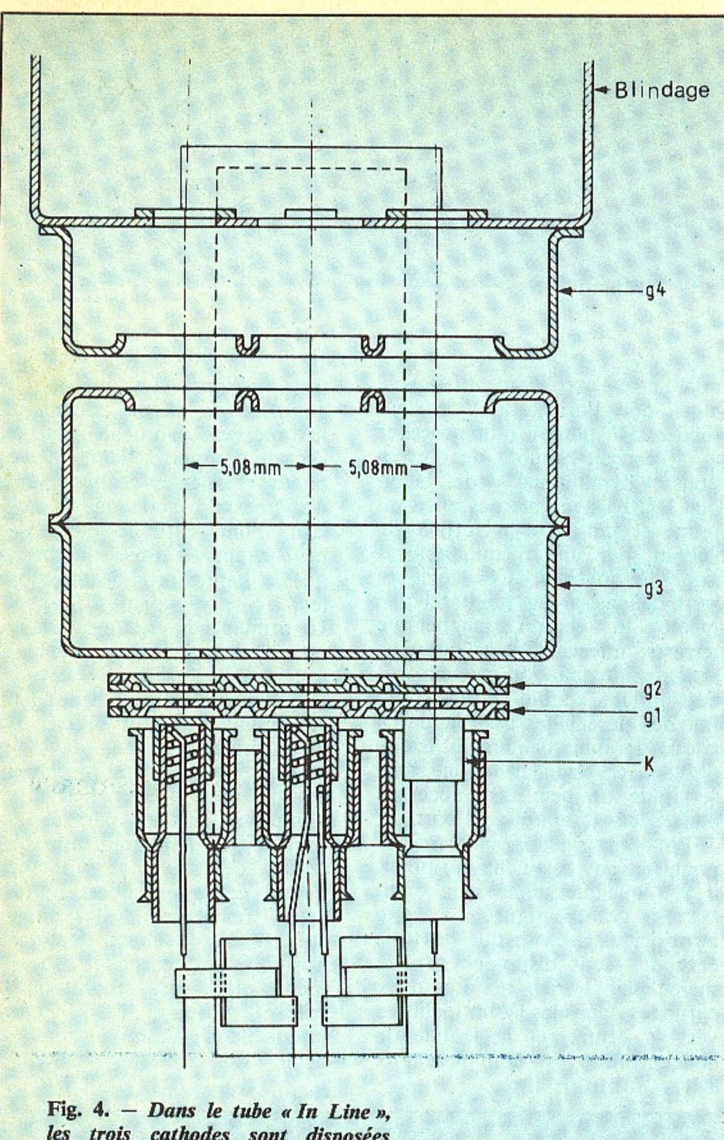


Fig. 4. – *Dans le tube « In Line », les trois cathodes sont disposées parallèlement.*

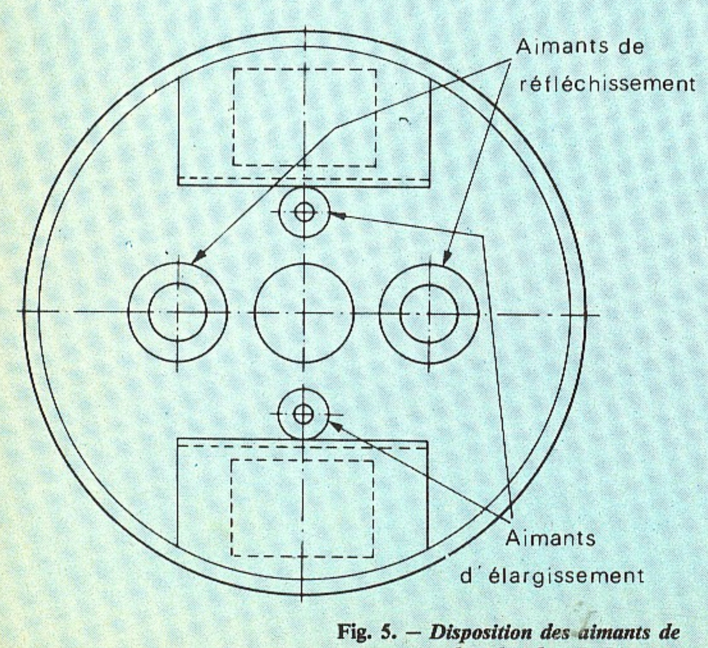


Fig. 5. – *Disposition des aimants de correction dans le tube « In Line ».*

terrestre. Et c'est précisément cette composante là qui est la plus gênante, en pratique. Accessoirement, cette sensibilité réduite au champ magnétique facilite les problèmes d'orientation et de blindage des transformateurs de l'appareil. De plus, la disposition en bandes phosphorescentes permet une meilleure luminosité, puisque ces bandes peuvent couvrir l'écran d'une façon plus complète que les points des triplets classiques. Cette augmentation du rendement lumineux se trouve encore améliorée par certaines facilités de concentration, particulièrement sensibles dans les coins de l'image, où la disposition triangulaire des cathodes ne permet une correction satisfaisante que si on accepte une réduction de 30 % de la luminosité.

LE TUBE « IN LINE » DE PRECISION

A première vue, les différences entre le « Trinitron » (Fig. 3) et le nouveau tube RCA (Fig. 4) ne semblent pas très importantes, et il est surtout bien difficile de juger, d'après ces dessins, sur la portée pratique de ces différences.

La figure 4 montre que les trois cathodes sont disposées parallèlement, sur un même plan. Cette disposition permet une fabrication très précise, notamment en ce qui concerne la distance entre les perforations des grilles. Même la première grille peut être une simple plaque métallique plane, car les signaux de modulation sont appliqués aux cathodes, lesquelles sont isolées entre elles. La concentration se fait individuellement, pour chaque rayon, par trois lentilles électrostatiques. Le trait pointillé du dessin montre que les lentilles latérales sont légèrement décalées, par rapport à l'axe du tube. On obtient ainsi une inclinaison des rayons de 55'. Ce décalage nécessite une correction de balayage, de façon que les trois rayons arrivent toujours sur un même point du masque, quel que soit l'angle de déviation. Pour cela, on fait passer (Fig. 5) les deux rayons latéraux (vert et bleu) par deux aimants tubulaires. Ces aimants court-circuitent partiellement les champs de balayage et déterminent ainsi une réduction de l'angle de balayage. Dans le cas du rayon central (rouge), on procède à un élargissement en disposant deux aimants de part et d'autre de ce rayon.

Néanmoins, la plus grande précision de balayage est obtenue pour le rayon central. Chez **RCA**, ce rayon correspond au rouge, puisque c'est dans cette couleur que les erreurs de déviation sont les plus visibles. Par contre, chez **Sony**, le rayon central correspond au vert, car c'est cette couleur qui est essentiellement responsable de la finesse de l'image.

Le bloc de déviation se présente sous forme d'un bobinage toroïdal, comportant un surmoulage dans lequel les sillons pour les fils de bobinage sont prévus. La position de ces sillons a été calculée par ordinateur. Le tube est fourni avec ce bloc de déviation, lequel est solidement cimenté, après réglage en usine, sur un optimum de pureté, de convergence, et de concordance de blanc. Le montage entourant le col du tube comporte encore quelques aimants de correction, mais comme leur réglage est également effectué en usine, ni l'utilisateur, ni le dépanneur n'ont à s'en occuper. Chez **Körting**, on a pu mettre en évidence le caractère permanent de ces corrections, en testant d'abord des tubes arrivés par bateau, puis en reprenant ce contrôle après un essai sous vibrations.

Le masque du tube ne comporte pas les habituelles perforations circulaires (Fig. 6, à

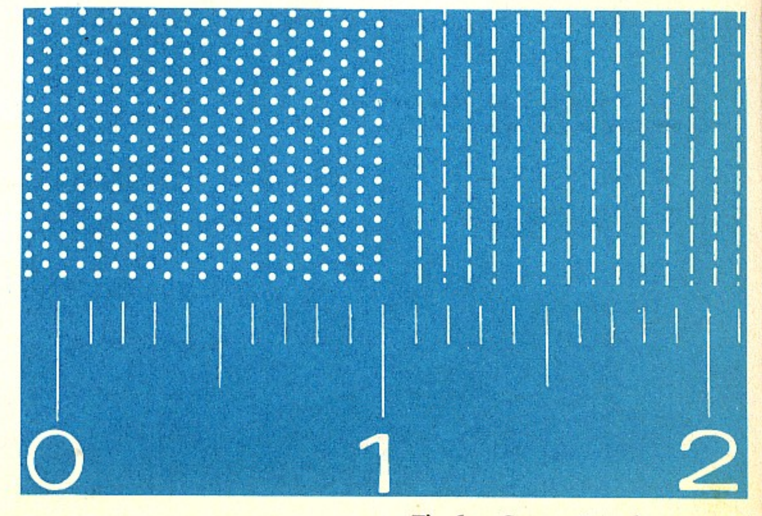


Fig. 6. – *Comparaison des masques à perforations circulaires et à fentes.*

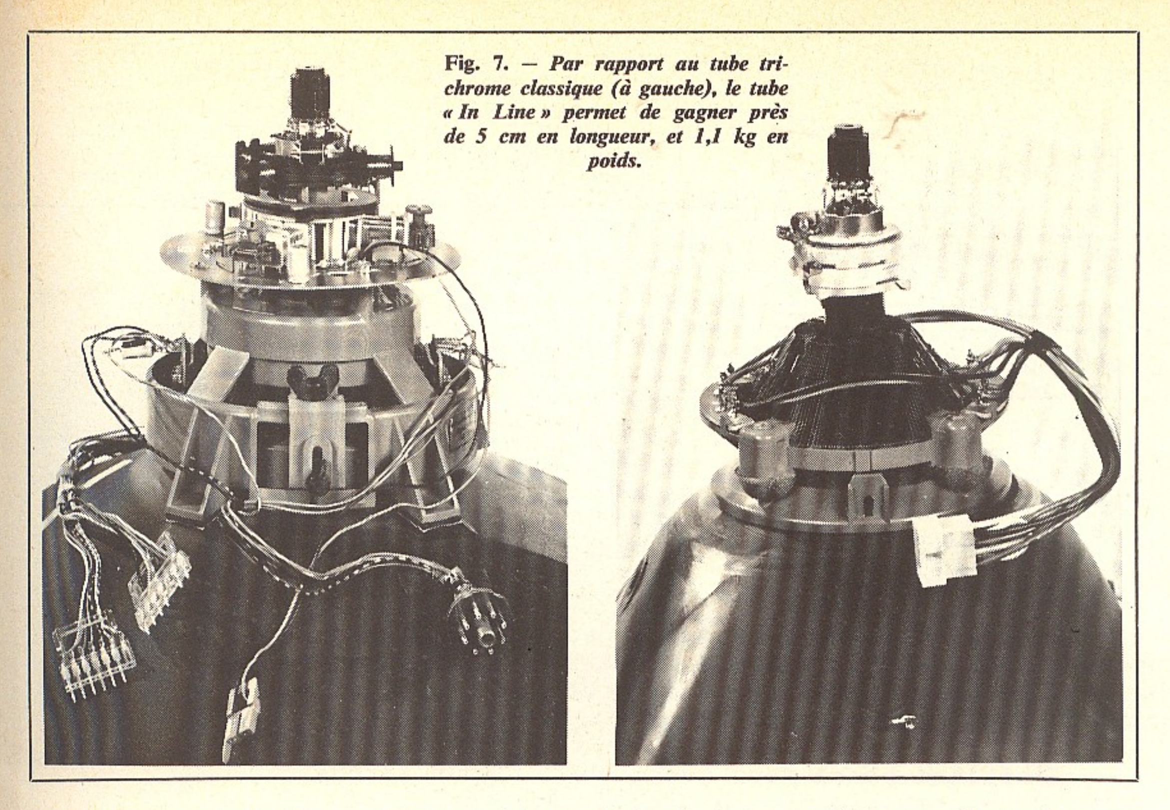


Fig. 7. — ***Par rapport au tube trichrome classique (à gauche), le tube « In Line » permet de gagner près de 5 cm en longueur, et 1,1 kg en poids.***

gauche), mais des fentes (Fig. 6, à droite). La comparaison donne l'impression d'une transparence globale moindre, dans le cas du masque à fentes, et on peut craindre que cela ne signifie un moins bon rendement lumineux. Cependant, la mesure montre qu'il n'en est rien, et cela s'explique du fait que la focalisation ne se fait pas de façon circulaire, mais avec un astigmatisme tel qu'on obtient effectivement un trait dont les dimensions sont conformes aux fentes du masque. Or, dans un rayon électronique, les électrons se repoussent mutuellement, si bien qu'une concentration ponctuelle est beaucoup plus difficile à obtenir qu'un trait. Ainsi, le masque à fentes permet une meilleure finesse de l'image, sans que la luminosité en souffre.

Pour l'instant, le tube « In Line » n'est fabriqué que pour un angle de déviation de 90°, avec des diagonales d'écran de 26 à 48 cm, et en version « col mince » (29,1 mm). Des diamètres ou angles de déviation plus importants ne seraient réalisables que moyennant quelques dérogations au principe du « tout préréglé », ce qui n'est pas envisagé pour l'instant.

La figure 7 permet de comparer deux tubes de 90°, 48 cm. A gauche, on voit la version classique, et à droite, le tube « In Line » dont le col est plus court de près de 5 cm, étant donné qu'il doit supporter un nombre bien plus réduit de composants de correction. Sa profondeur est ainsi intermédiaire à celles des versions classiques, en 90° et 110°. De plus, son poids se trouve diminué de 1,1 kg.

Le nouveau tube possède ainsi un ensemble de caractéristiques, électriques et mécaniques, qui conviennent parfaitement au cas du téléviseur portable. Il permettra dans ce domaine, la fabrication rationnelle d'appareils fiables et faciles à entretenir.

H. SCHREIBER

Bibliographie :

J. Stierhoff, Fortschritte in der Bildröhrentechnik, conférence de presse **Körting,** 4 juin 1973.

V. Schulz, In-Line-Farbbildröhre, Funkschau, Munich, n° 9, 1973.

S. Miyaoka, Farbbildröhren mit Trinitron-System, Funk-Technik, Berlin, n° 4, 1972.

LA PLACE DE « KÖRTING » DANS L'INDUSTRIE ALLEMANDE RADIO-TV

Du 3 au 6 juin 1973, la firme allemande **Körting** avait invité près de 40 journalistes venus de 11 pays européens. Le programme de la réunion comportait la visite des usines de Grassau (Haute Bavière) et de Grödig (Autriche), ainsi que des conférences fort intéressantes. La plupart de ces conférences étaient techniques, et nous rendrons compte, ultérieurement, des plus intéressantes. Celle d'introduction, prononcée par M. Gerhard Böhme, directeur de **Körting,** traitait du bilan et des tendances de l'industrie allemande en général, et de l'effort accompli par **Körting** en particulier.

Dans le monde entier, l'industrie de l'électronique de « divertissement » (radio, TV, Hi-Fi) se porte bien, en ce moment. Cela serait dû, d'une part, à la tendance inflationniste, qui fait que les gens ont de l'argent à dépenser, et d'autre part au fait que, malgré cette tendance, le prix des appareils n'augmente guère. En Allemagne, où la monnaie est relativement stable, il y a même eu régression de prix. Un téléviseur noir-blanc, acheté en 1972, ne coûtait plus que 73 % du prix qu'il fallait payer en 1962, pour un modèle équivalent.

Cela n'a pas empêché l'industrie allemande de l'électronique de divertissement de réaliser, l'an dernier, un chiffre d'affaires de 4 milliards de DM (près de 7 milliards de francs), dont un peu plus que la moitié pour la TV couleurs. Ainsi 21 % des foyers allemands étaient équipés de téléviseurs couleurs en mai 1973. Si malgré cela, la vente des téléviseurs noir et blanc est restée stable, c'est parce que l'incidence des « portables » est passée de 1,2 % (1962) à 34 % (fin avril 1973).

Quant aux appareils radio et Hi-Fi, presque un ménage allemand sur deux a dû en acheter un, l'an dernier, puisqu'on arrive à un total de 7,9 millions. Dans le domaine du portatif (43 %) la clientèle recherche surtout le récepteur à plusieurs gammes d'ondes courtes, alors que l'installation Hi-Fi (27 %) est le centre de gravité de l'appareil domestique. L'incidence assez forte de l'autoradio (30 %) s'explique par un important élargissement du réseau d'informations routières et de circulation. La vogue du matériel japonais s'est plus que stabilisée, et ce matériel n'a su s'imposer que dans le domaine du petit récepteur portatif.

Par rapport au résultat global de la branche industrielle, le chiffre d'affaires de **Körting** est relativement important, puisqu'il doit atteindre 320 millions de DM cette année, soit une augmentation de 33 % sur l'exercice précédent. Cette augmentation est essentiellement due à un élargissement de 93 % du volume des affaires réalisées à l'étranger, lequel se chiffre à 185 millions de DM. Dans le résultat global du groupe, lequel emploie 4 000 personnes, la TV couleurs représente 65 %, la TV noir et blanc 15 %, tandis que 20 % reviennent aux appareils radio Hi-Fi. A partir de juillet 1973, on prévoit une production journalière de 1 300 téléviseurs couleurs.

L'expansion de **Körting** peut s'expliquer d'une part par une gestion financière qui est suffisamment adroite pour que la firme puisse vivre avec un bénéfice net inférieur aux 2,5 % qui sont généralement considérés comme un minimum, dans la branche. D'autre part, la firme a choisi, du point de vue technique, un créneau qu'on est tenté de définir comme alliant le maximum de qualité au minimum de luxe. Certes, cette formule peut rebuter une certaine clientèle, laquelle trouve trop sobres les appareils présentés par **Körting.** Néanmoins, il existe une autre clientèle, probablement plus nombreuse, pour laquelle le rapport qualité/prix reste un facteur déterminant.

H. SCHREIBER

eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance

Paris le I5 Août

Cher Lecteur,

Vous allez lire, ou vous venez de lire, l'encart EURELEC inséré ci-contre.

Si vous êtes de ceux qui peuvent désormais suivre les cours EURELEC au titre de la Formation Permanente - c'est-à-dire gratuitement - je ne doute pas que vous désiriez en savoir davantage.

N'hésitez pas à nous questionner. Nous serons heureux de vous communiquer, sans engagement de votre part, renseignements et documentation sur la formation qui vous intéresse. Naturellement, nous tenons à la disposition de votre employeur toutes les informations qu'il peut souhaiter dans ce domaine.

Ecrivez-nous en nous retournant le bon à découper de l'encart, soit à EURELEC DIJON, soit au Centre Régional EURELEC le plus proche de votre domicile.

Mieux encore : consultez directement nos conseillers régionaux qui vous réservent le meilleur accueil. Même si vous n'êtes pas concerné par la Formation Permanente, rendez visite à nos centres régionaux. Ils ont été créés pour informer, documenter tous ceux qu'intéresse l'électronique.

Vous pourrez apprécier le sérieux de notre enseignement, voir et toucher le matériel fourni avec nos leçons.

Nous vous attendons.

Croyez, Cher Lecteur, à mes sentiments cordiaux et dévoués.

Le Directeur,

G. BARBERIS

S.A. AU CAPITAL DE 500.000 F ● RUE FERNAND HOLWECK ● 21000 DIJON ● C.C.P. DIJON 14 ● TEL (80) 30.12.00 ● R.C. 62 B 33 ● INSEE 958.21.231.0.029
INSTITUTS ASSOCIES : EURATELE/COLOGNE - EURELEC BENELUX/BRUXELLES - ERATELE/BARCELONE - ELETTRA/TURIN - INESCO/MONTREAL

Pour des raisons d'encombre- — Durée de vie de l'ordre de

Dans quelles conditions pouvez-vous suivre les cours Eurelec au titre de la Formation Permanente

c'est-à-dire gratuitement ?

• Votre employeur doit occuper 10 salariés au minimum.

• Vous devez avoir plus de 2 ans d'ancienneté dans l'entreprise (conditions indispensables).

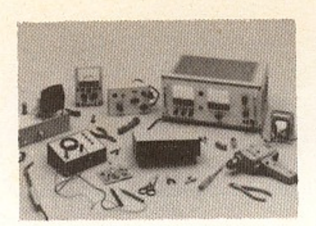
Vous devez savoir que :

• Votre rémunération est maintenue totalement ou en partie pendant la durée de la Formation.

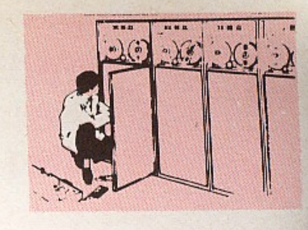
• Vous conservez, pendant la même durée, vos droits sociaux (congés payés, Sécurité Sociale, ancienneté).

Si vous le souhaitez, nous pouvons préparer votre dossier de demande et le soumettre à votre employeur.

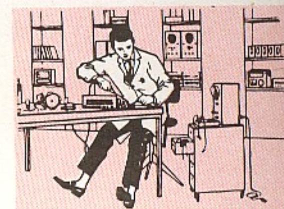
Il vous suffit de nous retourner le bon à découper, en précisant bien votre adresse et celle de votre employeur.



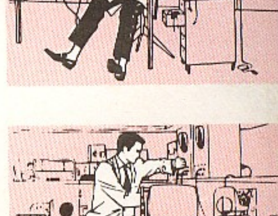
ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
Ce stage prépare à toutes les professions de l'Electronique Industrielle dans des domaines aussi variés que : régulation, contrôles automatiques, asservissements (comptage et triage de pièces, contrôle de la température, de la qualité, etc.). Pour les débutants, des montages pratiques les familiarisent avec les différents circuits tels qu'ils se présentent dans l'industrie.



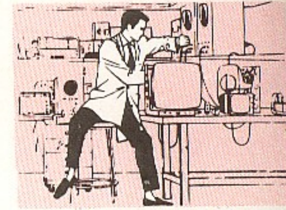
ELECTROTECHNIQUE
Ce stage permet une spécialisation poussée dans les applications industrielles et domestiques de l'électricité. La part la plus large est réservée à l'électromagnétisme, base du fonctionnement des relais les plus simples et les plus complexes des moteurs, générateurs, transformateurs, etc. Là aussi, un cours préalable prépare les débutants et accorde une large place aux travaux pratiques.



RADIO-ELECTRICITE
Ce stage est précédé d'un cours préparatoire. Il donne une formation de base en électronique dont la radio est l'une des premières applications. L'élève, conseillé, guidé par son professeur, acquiert des connaissances pratiques, qui lui permettent de bien assimiler la théorie, en réalisant des montages : contrôleur universel, générateur H.F., récepteur stéréo AM/FM, etc.



TELEVISION
Ce stage, avec l'étude des transistors, est la suite normale du stage radio-électricité. Mais il peut être suivi aussi, directement, par les techniciens de l'électronique désirant se spécialiser ou parfaire leurs connaissances dans ce domaine. Le stage est précédé d'un cours préparatoire qui permet à l'élève de réaliser lui-même un oscilloscope et un téléviseur moderne.



PHOTOGRAPHIE
Ce stage permet de connaître tout sur les secrets de la Photographie : technique et choix des appareils - développement, agrandissement, projection couleurs, etc. Art, mode, reportage, industrie, aviation, sont quelques-uns des secteurs dans lesquels vous pourrez développer votre activité professionnelle.



AFFRANCHIR
TARIF
LETTRE




eurelec

institut privé d'enseignement à distance

21000 - DIJON



UN MINI-FRÉQUENCEMÈTRE : LE TFX2

I. – GENERALITES

Le TFX1 précédemment décrit, est un appareil assez complexe et ses quatre fonctions sont, dans certains cas, inutiles.

Ainsi un radio-amateur n'est presque jamais intéressé (sauf s'il a d'autres activités électroniques) par les fonctions « chronomètre », « impulsiomètre » et « périodemètre ». Ce qu'il lui faut, c'est un fréquencemètre simple. L'espace vital étant chichement distribué dans sa station exiguë, il souhaite un encombrement minimal.

Le technicien d'entretien en radio-téléphone, par exemple, est lui aussi intéressé par les seules mesures de fréquence. Ses déplacements dans la nature, lui font préférer un appareil de faibles dimensions et aussi rustique que possible.

Le TFX2 devrait satisfaire ces amateurs ou techniciens, d'autant que le prix de revient du montage complet le rend accessible à la plupart des budgets.

D'encombrement très faible, malgré un taux de remplissage modeste, il mesure : H = 58 mm ; l = 150 mm ; P = 130 mm.

Simplicité d'emploi : Un interrupteur marche-arrêt et un inverseur hertz-kilohertz.

Les performances du TFX1 sont conservées : le TFX2 monte seul à plus de 30 MHz, avec une sensibilité de l'ordre de 100 mV.

Deux sondes sont prévues :

– **Sonde à haute impédance d'entrée,** équipée d'un amplificateur opérationnel à très large bande et assurant une sensibilité de 50 mV jusque plus de 30 MHz.

– **Sonde VHF,** équipée du 95H90 et permettant de monter **à plus de 200 MHz.**

Pour des raisons d'encombrement, de simplicité et de prix de revient, le nombre de digits (chiffres) a été ramené à 5, ce qui permet finalement les mêmes mesures, en jouant simplement sur la commutation Hz-kHz.

Certains lecteurs nous ayant écrit que l'affichage par Nixies, leur semblait un peu désuet, nous nous sommes sérieusement penchés sur la question, de manière à opter pour la meilleure solution. Etant bien défini que nous cherchons à réaliser un montage d'*amateur,* pour lequel les impératifs de *prix* et de *disponibilité* des composants sont des facteurs essentiels.

Quelles sont donc, en 1973, les techniques d'affichage possibles, pour un appareil d'amateur ?

1. **Tubes de Nixies axiaux :**

Genre F9057 ou ZM1020 de RTC... C'est le modèle choisi pour le TFX1. Ils donnent des chiffres de 15,5 mm.

Tubes de Nixies verticaux :

Genre Z570M de Telefunken ou ZM1080 de RTC... Ils donnent des chiffres de 12 à 13 mm.

Avantages :

– **Les chiffres sont parfaitement dessinés.** Leur forme satisfait les amateurs de « belle écriture ». (Ils se font rares !!!)

– Prix modéré (de l'ordre de 20 F).

– Possibilités d'occasions en surplus.

– Circuits intégrés décodeur/driver très courants (16 F env.).

Inconvénients :

– Exigent une haute tension de 200 V.

– Les chiffres étant dans des plans différents, l'observation oblique est difficile.

– Encombrement assez notable.

– Durée de vie de l'ordre de 10 000 h (sans importance pour l'amateur).

2. **Afficheurs à 7 segments :**

a) *A diodes électro-luminescentes.*

Il s'agit de dispositifs souvent fabriqués avec de l'arséniure de gallium et émettant de la lumière visible ou invisible, lorsque la jonction est parcourue par un courant direct. Exemple : Le MOR33 de Motorola.

Avantages :

– Fonctionne directement sur 5 V.

– Peu encombrants, ils permettent un nombre considérable de digits et sont particulièrement intéressants pour les calculatrices de poche.

– Durée de vie très grande : plus de 1 000 000 h.

Inconvénients :

– Prix élevé : Le MOR33 coûte plus de 50 F H.T.

– Les chiffres sont laids, plus particulièrement le 4 et le 7. Voir figure 1.

– Le tracé est interrompu, ce qui n'améliore pas l'esthétique.

– Les caractères sont de petites dimensions.

b) *A cristaux liquides.*

C'est l'une des techniques de pointe. De quoi s'agit-il ?

On dépose entre 2 plaques de verre, parallèles, une mince pellicule d'un cristal liquide nématique. Sous l'effet d'un champ

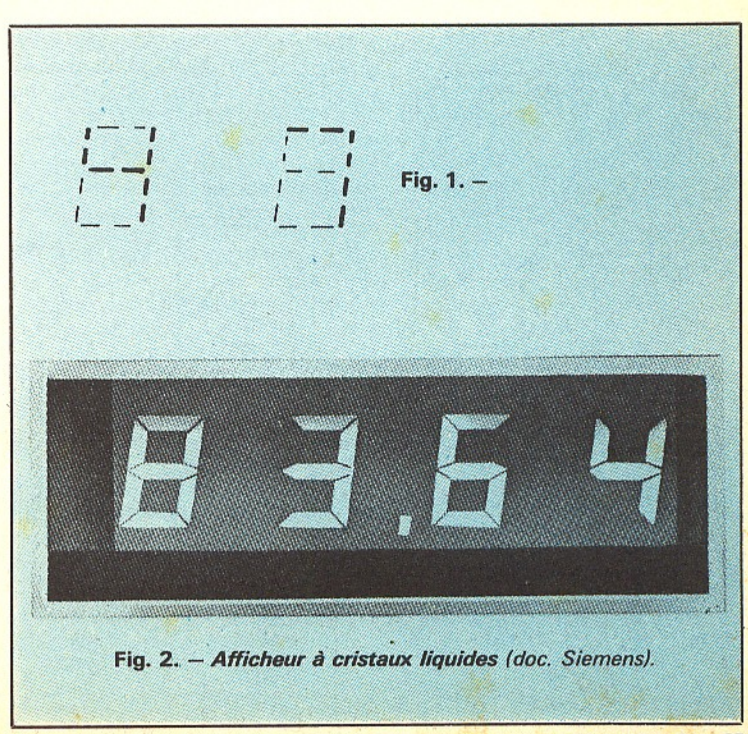

Fig. 1. –

Fig. 2. – *Afficheur à cristaux liquides* (doc. Siemens).

électrique, le cristal liquide, primitivement transparent, devient opaque. Le champ électrique est engendré par une tension appliquée entre les zones conductrices transparentes, disposées sur la face interne des 2 plaques de verre, distantes de 10 μ. L'effet est déclenché par un champ de 0,5 V/μm environ. La puissance électrique nécessaire est très faible (inférieure à 100 μW/cm^2.

Les cristaux liquides sont des **éléments passifs :** ils n'éclairent pas eux-mêmes, mais nécessitent l'intervention d'une source extérieure de lumière. On peut les utiliser soit par transparence, soit par réflexion.

Avantages :

— Très faible consommation, pas de haute tension.

— Dimensions non limitées par le prix de revient.

— Faible encombrement.

Inconvénients :

— Encore assez difficiles à trouver.

— Prix encore élevé.

— Chiffres encore plus laids que les précédents, car à la forme 7 segments, ils ajoutent la largeur du tracé. Voir figure 2.

— Nécessitent une alimentation en basse tension alternative, à composante continue aussi faible que possible (rapport cyclique de 1).

— Nécessitent une source extérieure de lumière. Généralement, pour un appareil de mesure, on dispose derrière les afficheurs, une rampe d'éclairage. (Mais que devient alors l'économie de consommation ?) Ou on utilise simplement la lumière ambiante réfléchie. (Mais on ne voit plus rien dans l'obscurité !)

— Durée de vie de l'ordre de quelques milliers d'heures.

— Décodeur/driver encore peu courant.

c) *Afficheurs Sperry.*

Il s'agit d'un mariage heureux entre la technique Nixie et la technique 7 segments. Ils utilisent donc une enveloppe de verre, contenant du néon avec les cathodes nécessaires pour dessiner les 7 segments et l'anode commune. L'aspect extérieur est celui de tous les afficheurs à segments.

Avantages :

— Chiffres très visibles, même en forte lumière ambiante. Les caractères sont pleins, sans interruption de tracé. Ils se lisent aisément à distance et même sous un angle allant jusqu'à 130°.

— Faible encombrement, malgré une bonne dimension des caractères. Soit 8 mm, soit 14 mm, cette dernière dimension ayant été retenue pour le TFX2.

— Prix modéré (de l'ordre de 20 F H.T.).

— Disponibles très rapidement.

— Décodeur/driver disponible et d'un prix très modéré (16 F H.T.). Ce décodeur présente des particularités, absolument inédites : possibilité de « Blanking » ou effacement total de l'affichage, autorisant le fonctionnement en multiplex, et surtout possibilité **d'effacement des zéros inutiles.** Par exemple : avec 5 digits, 135 Hz s'écrit effectivement 135 et non 00135, comme cela se produit avec les nixies.

— Durée de vie de 100 000 h.

Inconvénients :

— Nécessitent, comme les nixies, une haute tension de 200 V. Un convertisseur 5 V/200 V est toutefois disponible chez Sperry.

CONCLUSION :

Ce tour d'horizon sur les techniques d'affichage, terminé, il nous semble normal de conclure que deux d'entre elles, sont à retenir :

— **Les nixies,** lesquels, malgré leur « âge », constituent encore une bonne solution, économique, facile d'emploi et séduisante par la qualité du tracé des caractères.

— **Les afficheurs Sperry** pour ceux qui désirent une solution plus moderne, sans avoir à consentir un sacrifice financier trop important.

Le TFX2 sera donc décrit en deux versions :

— Le TFX2/N à 5 nixies verticaux, chiffres de 13 mm.

— Le TFX2/Sp à afficheurs Sperry, chiffres de 14 mm.

Pour terminer ce préambule, nous tenons à signaler que le TFX2 est d'une remarquable facilité de réalisation. Un simple contrôleur universel suffit à sa mise en service. Avec des composants de bonne qualité, le fonctionnement est immédiat, sans aucune mise au point.

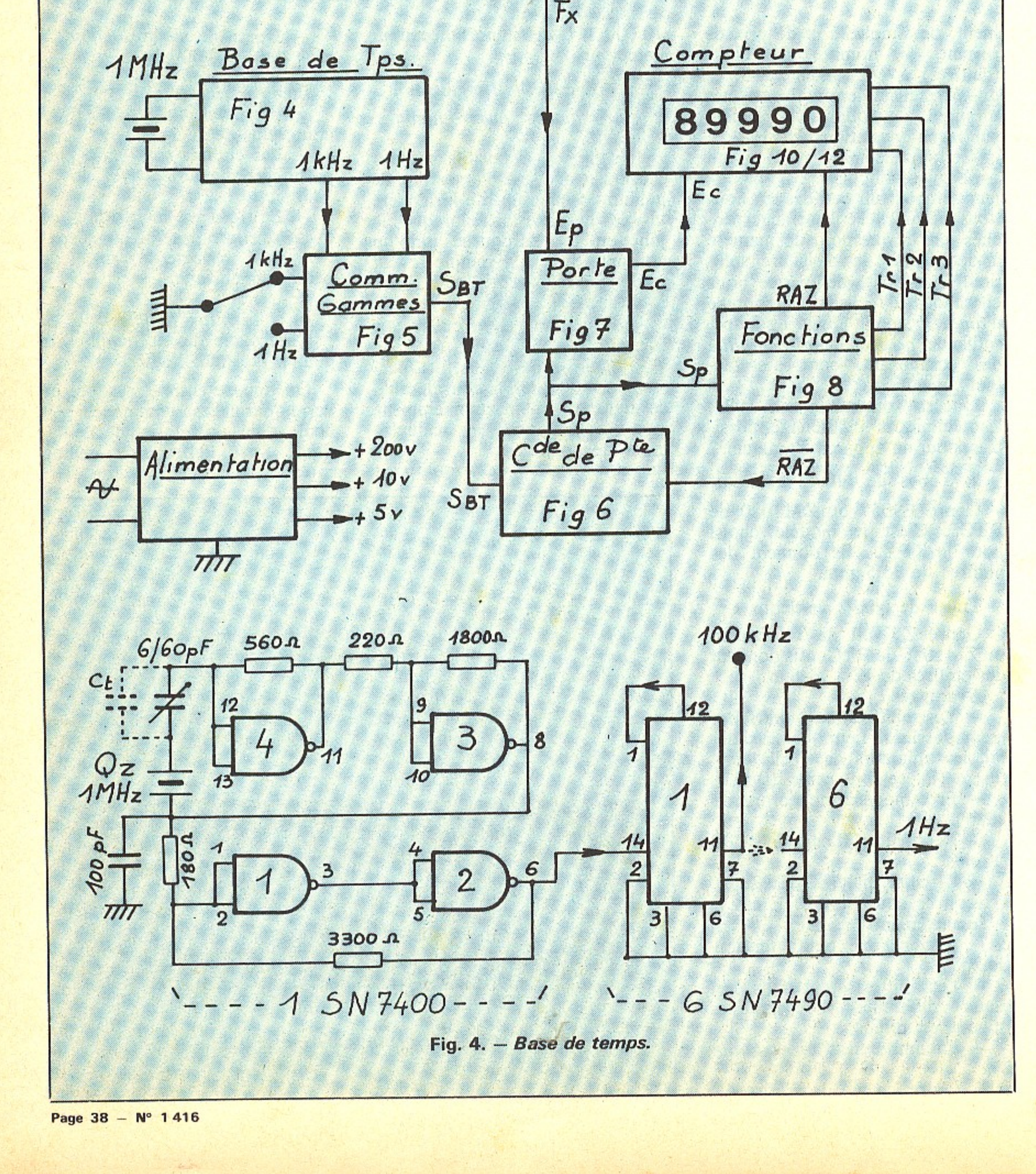


Fig. 3. — *Schéma bloc du TFX2.*

Fig. 4. — *Base de temps.*

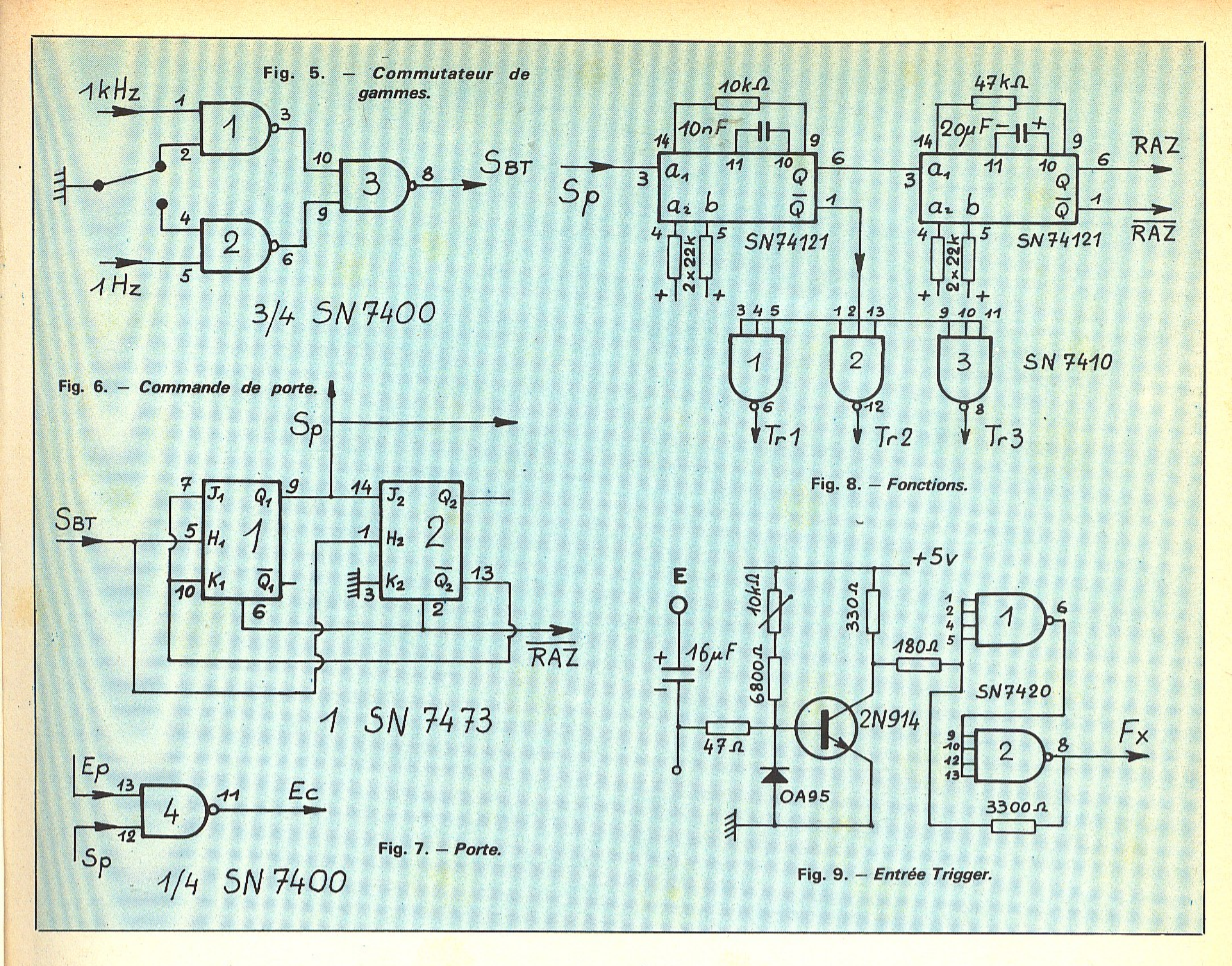


Fig. 5. — *Commutateur de gammes.*

Fig. 6. — *Commande de porte.*

Fig. 7. — *Porte.*

Fig. 8. — *Fonctions.*

Fig. 9. — *Entrée Trigger.*

II. – ÉTUDE THÉORIQUE

Le TFX2 reprend la technique du TFX1 et les lecteurs auront donc à se reporter à cet article pour avoir tous les détails de fonctionnement. Nous nous limiterons ici à l'essentiel.

La base de temps fournit un signal de 1 s (1 Hz) ou de 1 ms (1 kHz) selon la position du commutateur de gammes. Ce signal déclenche, par le circuit de commande de porte, l'ouverture de cette dernière pendant la durée choisie. Le signal à compteur Fx atteint alors le compteur qui affiche le résultat, soit en hertz soit en kilokertz. Les circuits de fonctionnement assurent les remises à zéro autorisant un nouveau comptage et les transferts nécessaires pour obtenir un affichage mémorisé, c'est-à-dire fixe. Voir le schéma bloc en figure 3.

Passons maintenant en revue chacune de ces parties :

– **La base du temps** (Fig. 4) : Schéma identique à celui du TFX1 mais nous partons ici d'un quartz 1 MHz. Six décades SN7490 permettent d'obtenir le hertz. Une petite différence toutefois dans l'oscillateur : l'adjonction d'un 100 pF mial entre la sortie et la masse. La tendance à l'auto-oscillation est ainsi complètement éliminée. Par ailleurs la stabilité semble améliorée ainsi que la facilité de réglage sur l'étalon de fréquence.

– **Commutateur de gammes** (Fig. 5) :

Un simple inverseur permet par l'intermédiaire de 3 Nands (3/4 de SN7400) d'obtenir en S_{BT}, soit le 1 Hz, soit le 1 kHz.

– **Commande de porte** (Fig. 6) :

Aucun changement : Un SN7473 contenant 2 basculeurs JK, ouvre la porte pendant la durée choisie et la maintient au blocage jusqu'à remise à zéro générale du compteur (par RAZ).

– **Porte** (Fig. 7) :

Fonctionnement par 1/4 de SN7400.

– **Circuits de fonctionnement** (Fig. 8) :

Le premier monostable SN74121 génère à la fin de l'ouverture de porte, les impulsions de transfert (80 µs environ) ce qui assure le passage du résultat du comptage à travers les SN7475 du compteur. Le second monostable SN74121 génère ensuite les impulsions de remise à zéro (300 ms environ) : RAZ de polarité positive pour les décades et $\overline{RAZ}$, de polarité négative pour les JK du SN7473. Pour obtenir une sortance suffisante du transfert, un SN7410 permet une distribution fractionnée de ce signal.

– **Etages d'entrée** (Fig. 9) :

Rien de nouveau, le montage donnant entière satisfaction. Le Trigger de Schmidt à SN7420 permettant le fonctionnement correct avec des signaux BF sinusoïdaux ou à montée lente.

– **Le compteur** (Fig. 10 et 12) :

Il contient 5 étages comprenant chacun :

– Une décade SN7490.

– Un circuit de transfert et de mémoire SN7475.

– Un circuit décodeur/driver. Soit le SN7441 pour les nixies (TFX2/N), soit le DD700 pour les afficheurs Sperry (TFX2/Sp).

Rien de nouveau à signaler dans le premier cas et nous prions les lecteurs voulant en savoir davantage de se reporter au numéro 1392.

Par contre les DD700 méritent un développement car ils présentent des caractéristiques très originales.

On trouve en figure 12 le schéma de montage normal de ce circuit, associé à l'afficheur 7 segments.

Pour obtenir la même luminosité de chaque segment, le constructeur a « asservi » chacun d'eux au segment « *b* ». Le rapport des intensités est donc maintenu constant. On trouvera dans le tableau de la figure 13, les coefficients adoptés, le numéro de la broche de l'afficheur pour chaque segment (voir en même temps la Fig. 14), ainsi que le numéro de la broche du DD700, à laquelle elle doit être connectée.

Par ailleurs on peut « programmer » la luminosité du segment

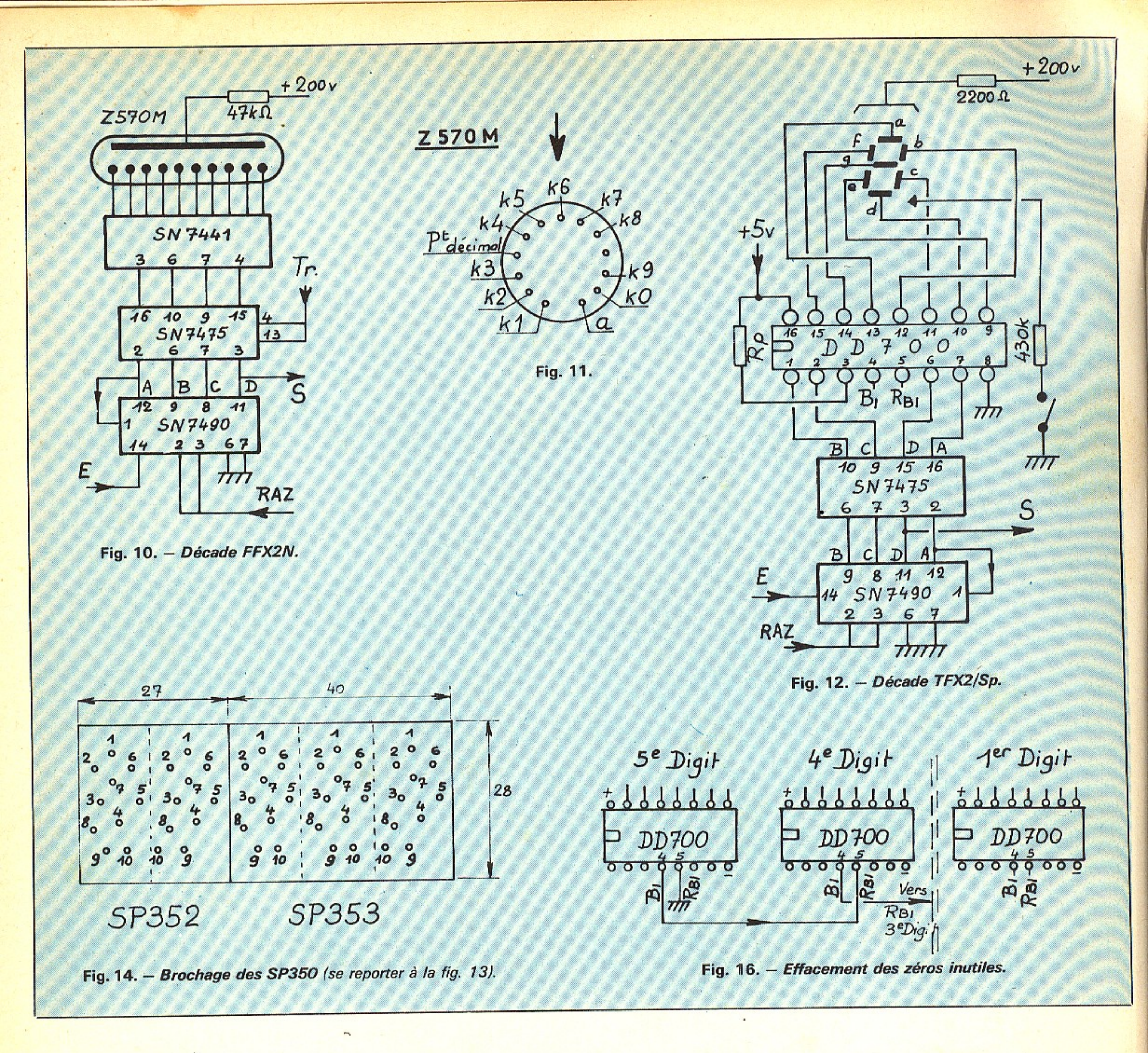


Fig. 10. – *Décade FFX2N.*

Fig. 11.

Fig. 12. – *Décade TFX2/Sp.*

Fig. 14. – *Brochage des SP350 (se reporter à la fig. 13).*

Fig. 16. – *Effacement des zéros inutiles.*

POSITION DU SEGMENT	SEGMENT	1 segment I_b	N° broche du SP350	N° broche du DD700
Fig. 13.	a	0,93	1	13
	b	1,00	2	12
	c	1,25	3	11
	d	1,00	4	10
	e	1,10	5	9
	f	0,93	6	15
	g	0,93	7	14
	virgule	–	8	–
	anode	–	9	–
	keep-alive cathode	–	10	–

« *b* » (donc celle des autres) par l'intermédiaire de R_p (de 125 μA à 1,5 mA). La valeur typique en utilisation avec tension continue sur l'anode, est de 11 000 Ω pour les SP350.

La résistance de 2 200 Ω (qui peut être commune à plusieurs afficheurs) est destinée à éviter une dissipation excessive du DD700.

Les afficheurs de la série SP350 possèdent d'autre part une cathode supplémentaire : « Keep-alive cathode » que nous appellerons « cathode de maintien ». Cette électrode, portant le n° 10, en figure 14, est à relier à la masse par une résistance de 600 kΩ environ. Elle a pour mission d'améliorer le fonctionnement, en cas de suppression des

N° de l'impulsion ou fonction	R_{Bi}	D	C	B	A	Bi	a	b	c	d	e	f	g	Affichage
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	x	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	x	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2
3	x	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
4	x	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
5	x	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
6	x	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6
7	x	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
8	x	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
9	x	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9
B_i	x	x	x	x	x	0	1	1	1	1	1	1	1	
R_{Bi}	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	

Fig. 15

Table de vérité du DD700.

N.B. – Le symbole « x » indique que l'état est indifférent.
Un « 0 » en Bi, efface tout affichage, quel qu'il soit.
Un « 0 » en R_{Bi}, n'efface que le zéro et fait Bi = 0.
Dans le cas d'un compteur par 16, les impulsions suivantes, permettent d'afficher : A, b, C, d, E, F.

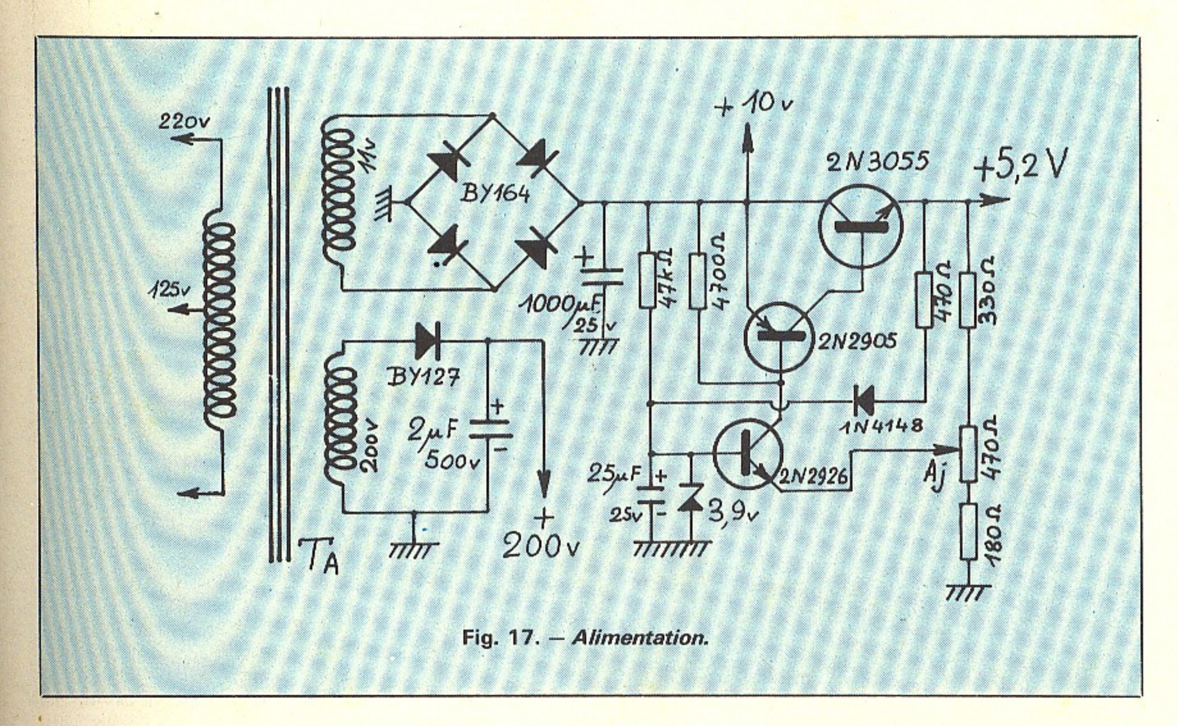


Fig. 17. — *Alimentation.*

zéros, en cas d'utilisation en multiplex, ainsi qu'à basse température.

Comme nous l'avons déjà signalé, le DD700 présente également d'intéressantes possibilités d'effacement. Nous donnons dans le tableau de la figure 15, la table de vérité du circuit.

— Notons tout d'abord que si l'**entrée Bi** (Blanking input) **est à 0,** quelles que soient les informations sur A, B, C, D, R_{Bi}, aucun segment ne peut s'allumer : c'est l'effacement total.

— Voyons maintenant **l'effacement des zéros inutiles,** commandé par R_{Bi} (Ripple Blanking input).

— **Si R_{Bi} est à 1,** les entrées A, B, C, D étant à 0, le zéro s'affiche et Bi passe à 1 : première ligne de la table.

— **Si R_{Bi} est à 0, les entrées A, B, C, D étant à 0, le zéro est supprimé et Bi passe à 0.**

Etudions maintenant le processus complet pour l'ensemble des 5 digits : Chaque DD700 contrôle celui qui se trouve à sa droite immédiate. Seul le DD700 des unités n'est pas commandé. Voir figure 16.

Pour le 5e digit, R_{Bi} est à la masse (= 0) donc aucun zéro ne pourra s'y afficher : 01237 s'écrira 1237.

Supposons donc le 5e digit à 0 (effacé) ; dans ce cas Bi/5 = 0, ce qui amène $R_{Bi}/4$ = 0 : tout zéro apparaissant sur le 4e digit sera donc effacé... et ainsi de suite.

Envisageons maintenant l'affichage de 20034 :

Le 5e digit affiche 2 : Bi/5 = 1 = $R_{Bi}/4$.

Le 4e digit affiche donc le 0, puisque son R_{Bi} est à 1. Il donne par ailleurs Bi/4 = 1, donc $R_{Bi}/3$ = 1.

Le 3e digit peut donc lui aussi afficher son 0.

Nous constatons donc que les zéros intercalaires sont bien affichés. Enfin, au repos, tous les digits sont à 0, d'où tous les R_{Bi} et Bi sont à 0, sauf $R_{Bi}/1$ = 1 (car cette entrée est en « l'air »). Seul s'affichera le zéro des unités.

Dans le cas (non utilisé ici) d'une virgule, il est également possible d'effacer les zéros non significatifs après virgule : Ainsi 135,70 s'écrirait 135,7 ou 042,00 s'écrirait tout bonnement 42. Mais dans le cas d'un déplacement de la virgule (comme dans le TFX1), une commutation supplémentaire serait alors nécessaire pour modifier en conséquence, les interconnexions Bi/R_{Bi}.

— **L'alimentation** (Fig. 17) :

Rien de particulier :

— **Alimentation + 5 V stabilisés,** avec ajustage de la tension. Le + 10 V, sortant du redresseur est accessible sur le connecteur d'entrée. Il permettra le fonctionnement de la sonde à haute impédance, dont l'amplificateur opérationnel demande + 6 V (voir plus loin).

— **Alimentation + 200 V** pour les afficheurs, redressés en mono alternance et filtrés sommairement.

F. THOBOIS.
(A suivre.)

UN MAGNETOPHONE DE REPORTAGE

LE N2211 MINI-K7 PHILIPS

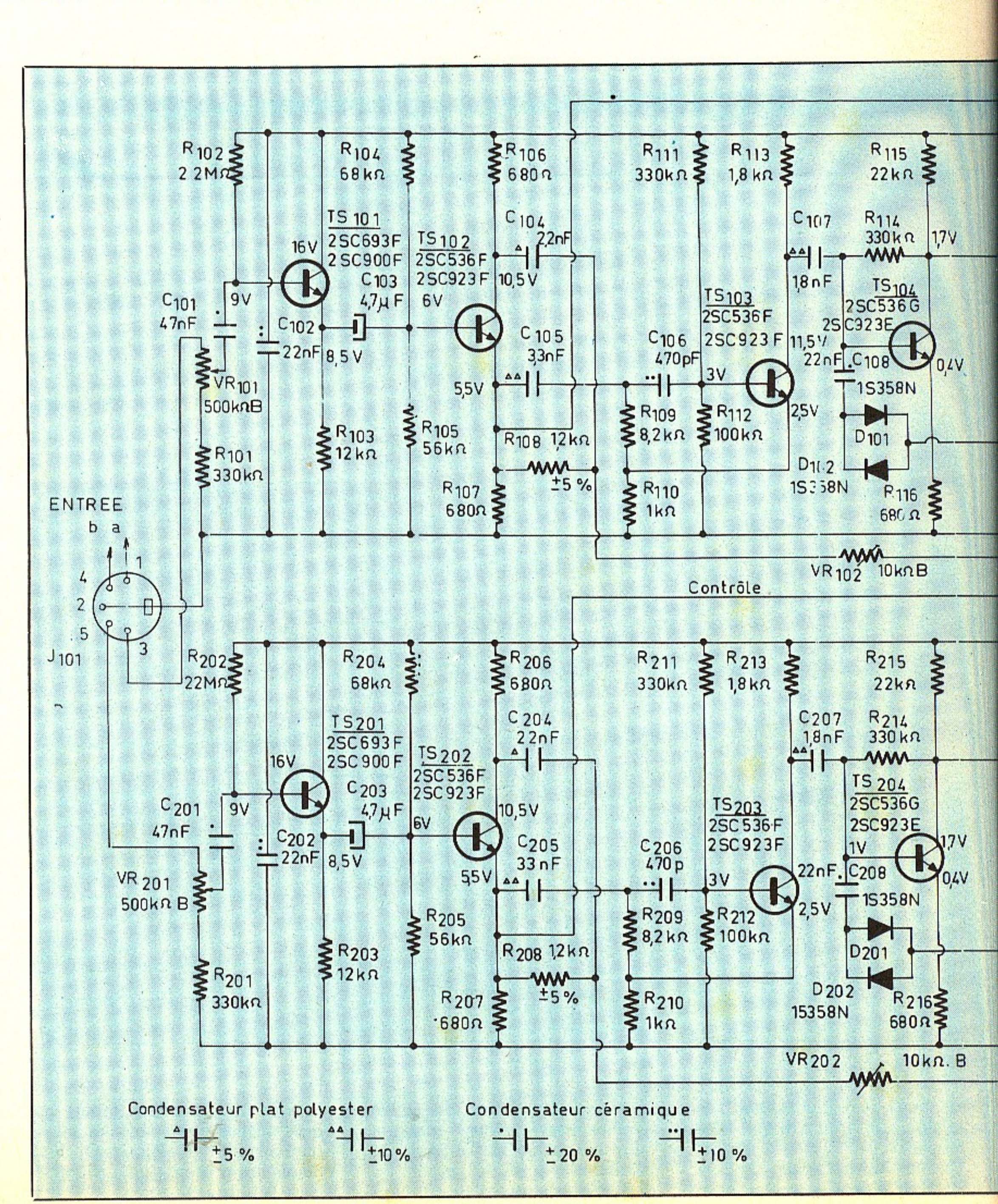
L'EMPLOI des cassettes de bandes magnétiques permet, on le sait, de réaliser des magnétophones très réduits et portatifs alimentés par des batteries de piles, de petits éléments d'accumulateurs rechargeables étanches. Ces appareils peuvent être réalisés sous une forme permettant plus facilement leur transport et leur emploi pour le reportage et constituant de véritables « bloc-notes électriques » servant pour la prise de documents sonores de tous genres, la sonorisation des films et des diapositives.

Le nouveau modèle N2211 Mini K7 Philips est ainsi un appareil très réduit, pouvant être transporté facilement en bandoulière dans une sacoche, dont le poids ne dépasse guère 1 kg, dont les dimensions sont de 215 × 136 × 57 mm. Il présente la particularité essentielle de comporter **un microphone incorporé** omni-directionnel, permettant ainsi son emploi à tout instant sans aucune préparation, et même sans avoir à prendre l'appareil à la main.

De plus, le niveau d'enregistrement est réglé automatiquement à une valeur moyenne, de sorte que la prise de son n'exige ainsi aucun réglage, et peut être réalisée immédiatement sans aucune préparation.

DISPOSITION DE L'APPAREIL

Cet appareil à cassettes normalisées permet d'obtenir un enregistrement sur deux pistes à une vitesse de 4,76 cm/s avec une durée maximale d'enregistrement et de lecture de 2 × 60 minutes en utilisant une cassette compacte normalisée C-120 ; le bobinage et le rebobinage rapides



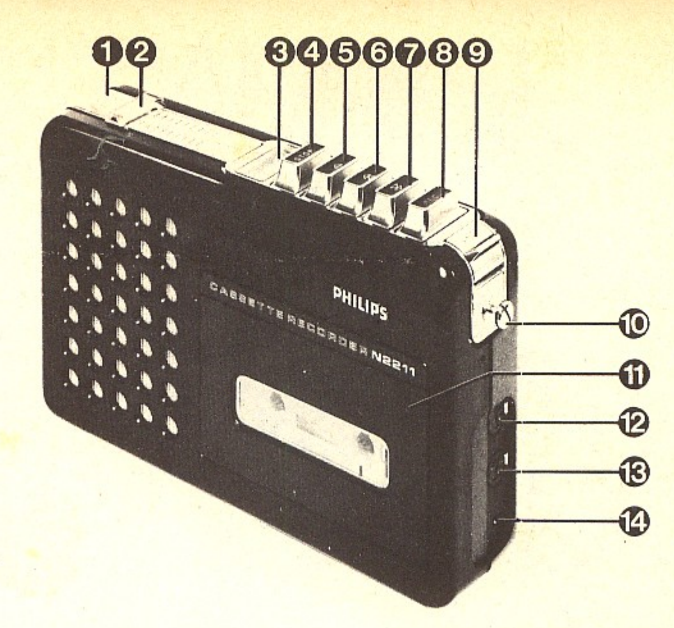
sont assurés en moins de 80 secondes, avec une cassette C-60, d'une durée totale de 60 minutes.

L'alimentation est obtenue avec cinq éléments de piles torches de petit modèle fournissant ainsi une tension de 7,5 V, avec une consommation de 0,75 W, mais un adaptateur permettant l'alimentation sur courant du secteur pour l'emploi à poste fixe est prévu, et il est relié directement à une prise située à droite de l'appareil (n° 14).

On voit, sur la figure 1, une vue d'ensemble de cet appareil, avec, à la partie supérieure et à gauche, en 1 **le microphone incorporé.** Ce microphone est du type électro-statique omnidirectionnel ; il n'est pas actionné par les sons provenant du magnétophone lui-même et sa sensibilité est suffisante pour les enregistrements courants. Cependant il peut être remplacé pour les enregistrements de musique, par exemple, par un microphone extérieur séparé, relié au moyen d'un câble standard à la prise d'entrée n° 12 située à droite de l'appareil.

A droite de la plaque supérieure perforée du microphone, en 2, on voit une échelle graduée avec un curseur commandant le volume sonore au moment de la reproduction, puisque, comme nous l'avons indiqué, le réglage de l'intensité d'enregistrement est assuré d'une manière automatique.

En 3, se trouve un galvanomètre constituant un indicateur



Conden. électro chimique — Résistance carbone miniature — Résistance métallisée — Résistance solide



de modulation et un contrôleur d'usure des piles ; normalement, l'aiguille indicatrice doit se trouver sur une zone verte de l'échelle indiquant une valeur normale, et non sur une zone rouge décelant un état anormal.

On voit ensuite quatre touches à poussoirs : 4, 5, 6, 7, 8, servant respectivement à commander l'arrêt, la marche avant normale pour l'enregistrement et la lecture, la marche rapide en avant ou en arrière, et, enfin, une touche d'enregistrement constituant un verrouillage de sécurité. A l'extrême droite, le levier 9 assure automatiquement l'ouverture de la fenêtre de la chambre de la cassette et l'éjection de celle-ci.

Sur le côté droit de l'appareil, on voit, enfin, trois prises femelles normalisées 12, 13 et 14. La première permet la liaison avec un second microphone, un tuner, un phonocapteur, un autre magnétophone ou un capteur téléphonique pour l'enregistrement. Cette même prise permet la liaison avec un amplificateur extérieur ou un autre magnétophone, pour la reproduction à grande puissance ou la retraduction.

En dessous, se trouve une autre prise, 13, également normalisée, permettant la liaison avec le chargeur automatique secteur déjà signalé, ou l'emploi d'un dispositif de télécommande, associé ou non avec un microphone. Enfin, tout à fait vers le bas, une dernière prise 14 permet la liaison avec un haut-parleur extérieur et coupe l'alimentation du haut-parleur intérieur intégré, qui est incorporé.

L'appareil permet ainsi également très facilement l'enregistrement des émissions radiophoniques avec un tuner, comme le report des enregistrements portés par un disque phonographique.

RESULTATS OBTENUS

Le moteur utilisé à courant continu est régulé électroniquement, et la variation de vitesse ne dépasse pas ± 2 % de 15° à 35 °C ; le pleurage et le scintillement sont de l'ordre au maximum de ± 0,35 % et le rapport signal/bruit est supérieur à 45 dB. La courbe de réponse s'étend de 80 à 10 000 Hz à 6 dB près.

Cet appareil simplifié et réduit, pouvant fonctionner, d'ailleurs, aussi bien horizontalement que verticalement, constitue ainsi un appareil d'appoint léger et pratique, d'un emploi immédiat, transportable facilement à la main ou en bandoulière.

Il peut être employé constamment aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur, pour toutes les prises de documents sonores ; l'utilisation du microphone intégré est particulièrement intéressante, car elle permet de disposer l'appareil n'importe où, dans des conditions acoustiques suffisantes, même en le dissimulant, s'il y a lieu, et sans avoir besoin d'envisager l'installation quelconque d'un microphone extérieur.

P.H.

Ouvert en août du mardi au samedi 9 h 30-12 h 30 - 14 h-19 h

Auditorium et Sonorisation : M.J. Son - 12, rue Pascal - 75005 — mêmes horaires, même téléphone

SUITE A NOTRE PUBLICITÉ PRÉCÉDENTE = COUP D'ŒIL SUR QUELQUES-UNS DE NOS PRODUITS

Rhéostats

Valeur	Puissance	Prix
0,5 Ω	100 W	39,00
2,5 Ω	25 W	15,00
6 Ω	25 W	15,00
10 Ω	25 W	15,00
12,5 Ω	50 W	20,00
25 Ω	25/30 W	18,00
25 Ω	50 W	20,00
47 Ω	100 W	39,00
80 Ω	80 W	25,00
100 Ω	100 W	39,00
100 Ω	55 W	28,00
125 Ω	25 W	15,00
150 Ω	25 W	15,00
150 Ω	55 W	28,00
220 Ω	55 W	28,00
220 Ω	25 W	15,00
250 Ω	25 W	10,00
500 Ω	50/80 W	22,00
500 Ω	100 W	39,00
550 Ω	25/30 W	18,00
1 kΩ	25/50 W	18,00
1,3 kΩ	0,18 A	27,00
1,5 kΩ	30 W	18,00
1,5 kΩ	100 W	39,00
1,6 kΩ	25 W	15,00
2 kΩ	25 W	15,00
2 kΩ	50 W	20,00
252 kΩ		18,00

ROTAPOTS 1 TOUR
Tolérance 10 %

Valeur	Puissance	Prix
500	4 W	89,00
1 KΩ	5 W	270,00
2 K Ω	4 W	125,00
2 K Ω	4 W	89,00
	Américain	
20 K Ω	5 W	270,00
50 K Ω		125,00
100 K Ω	5 W	270,00
2 × 40 K Ω	4 W	149,00
2 × 50 K Ω	4 W	240,00
	MINIBOBS	
200 Ω	1 W	10,00
500 Ω	1 W	10,00
1 K Ω	1 W	7,50
2 K Ω	1 W	10,00
	BOBINES	
80 Ω	50 W	15,00
100 Ω	10/15 W	10,00
1 K Ω	5 W ét.	35,00
20 K Ω	8 W	19,50
25 K Ω	8 W trop.	19,50
32 K Ω	8 W trop.	19,50
64 K Ω	6 W	16,50
100 Ω + 20 K Ω	2 W	12,00

QUARTZ

HC25 à broches 14,50
Valeurs disponibles (en MHz) :
20,625 - 20,775 - 20,820 - 20,830 - 20,840 - 20,880 - 20,890 - 20,900 - 21,320 - 21,330 - 21,340 - 21,380 - 21,890 - 21,400 - 26,530 - 26,550 - 26,610 - 26,630 - 26,665 - 26,670 - 26,685 - 26,700 - 26,720 - 26,730 - 26,740 - 26,745 - 26,750 - 26,770 - 26,780 - 26,795 - 26,820 - 26,865 - 26,875 - 26,885 - 26,925 - 26,930 - 26,940 - 26,985 - 27,000 - 27,005 - 27,065 - 27,085 - 27,120 - 27,125 - 27,140 - 27,155 - 27,175 - 27,185 - 27,195 - 27,200 - 27,005 - 27,215 - 27,225 - 27,235 - 27,250 - 27,255 - 27,275 - 27,320 - 27,330 - 27,340 - 27,380 - 27,390 - 27,400.
HC18 à fils 11,00
Valeurs disponibles (en MHz) :
20,820 - 20,830 - 20,840 - 20,880 - 20,890 - 20,900 - 21,320 - 21,330 - 21,340 - 21,380 - 21,390 - 21,400 - 26,665 - 26,700 - 26,745 - 26,795 - 26,865 - 26,875 - 26,885 - 26,925 - 26,935 - 26,945 - 27,155 - 27,200 - 27,250 - 27,320 - 27,330 - 27,340 - 27,380 - 27,390 - 27,400.

RÉGULATEURS DE TENSION DYNATRA

200 B 200 VA Universel 139,00
404 PH (couleur) 318,00
403 PH 260,00

RELAIS SIEMENS

6/12 V 2 contacts R.T. 18,00
6/12 V 4 contacts R.T. 20,00
12/24 V 2 contacts R.T. 15,00
12/24 V 4 contacts R.T. 20,00

SOUDURE A L'ÉTAIN 60 %

10/10° 100 g . . 5,95 15/10° . . 5,85 20/10° . . . 5,85
10/10° 250 g . 14,65 15/10° . 13,65 20/10° . . 12,70
10/10° 500 g . 26,35 15/10° . 23,45 20/10° . . 23,45

SEMI-CONDUCTEURS
ZENERS

De 1 V à 180 V 0,5 W 5 % 5,00
1,5 W 5 % 7,50
5 W 5 % 15,00

UNIJONCTIONS

2N2646 9,00
TIS43 8,60
2N6027 8,30

TRIACS

400 V 6 A 11,70
400 V 8 A. 13,20
400 V 10 A. 14,65
400 V 25 A. 70,00
1 300 V 250 A. . . . 285,00

THYRISTORS

50 V 1,6 A 2,75
100 V 5,7 A 8,00
400 V 1,6 A 4,25
400 V 4 A 9,60
400 V 5,7 A 9,00

QUELQUES TRANSISTORS INTÉRESSANTS

AC125	2,85	AC180/181K	11,25
AC126	2,85	AC187K	4,85
AC127	2,85	AC188K	4,85
AC128	2,85	AC187/188K	9,20
AC127K	4,05	AD161	4,65
AC128K	4,05	AD162	4,45
AC127/128K	10,25	AD161/162	11,30
AC132	2,85	BC107	2,15
AC180	3,70	BC108	2,05
AC181	4,70	BC109	2,45
AC180K	4,80	2N3053	3,65
AC181K	5,40	2N3055. . . . (RCA)	19,00

SELFS BF AUDAX

A fer SF124 1; 2, 4 mH 18,70
A air SA4 4 mH 11,80

SPOTS DE COULEUR

Rouge, jaune, bleu, vert :

Puissance	Tension	Prix
75 W	110 ou 220 V	13,70
100 W	110 ou 220 V	16,70
	Floods Color	
100 W	110 ou 220 V	23,50

TALKIES-WALKIES

Skyfon 27 MHz, la paire 320,00
Sylver Star 910, la paire 380,00
Pony CB36 1,5 W, la pièce 600,00
la paire 1 110,00
Télécson 1500 FB, la paire 130,00

THT

9164 Universelle (EY88) HI . . . . 43,50 F
9168 Universelle (EY88) H et BI. . . . . 34,40 F
3044 Universelle (GY802) BI . . . . 55,00 F
3054 Universelle (GY86) BI . . . . 55,00 F

TRANSFOS

Basse tension
110/220 - 9 V, 0,2 A . . . . 12,50 F
110/220 - 6 V, 0,3 A. . . . . 11,00 F
110/220 - 7,5 V, 0,5 A . . . . 12,00 F
110/220 - 6/9 V, 0,5 A . . . . 15,00 F
110/220 - 9/12 V, 0,4 A . . . . 12,50 F
110/220 - 6/12 V, 2 A . . . . 18,00 F
110/220 - 14 V, 0,4 A. . . . . 10,00 F
110/220 - 6/12/24 V, 1 A . . . . 19,50 F
110/220 - 12/24 V, 2 A. . . . . 18,00 F
110/220 - 2 × 12 V, 3 A. . . . . 30,00 F
110/220 - 2 × 14 V, 2 × 7 V, 1,5 A. . . . . 22,00 F
110/220 - 2 × 15 V, 1 A. . . . . 19,00 F
110/220 - 2 × 16,5 V, 2 A. . . . . 26,00 F
110/220 - 16 V, 0,4 A. . . . . 10,70 F
110 - 5/18 V, 4 A . . . . 9,00 F
110/220 - 24 V, 0,4 A. . . . . 15,40 F
110/220 - 36 V, 1 A. . . . . 17,00 F
110/220 - 48 V, 0,7 A. . . . . 17,00 F
110/220 - 2 × 48 V, 1,5 A. . . . . 46,50 F

Pour chargeurs
110/220 - 6/12 V, 3 A . . . . 25,00 F
110/220 - 6/12 V, 5 A . . . . 26,50 F
110/220 - 6/12 V, 7 A . . . . 35,00 F

Alimentations
110/220 - 280 V - 6,3 V, 40 mA . . . . 19,00 F
110/220 - 2 × 250 V - 6,3 V, 40 mA . . . . 19,00 F
110/220 - 2 × 220 V - 6,3 V - 5 V, 47 mA. . . . 21,00 F
110/220 - 2 × 220 V - 6,3 V - 5 V, 57 mA. . . . 23,00 F
110/220 - 2 × 250 V - 6,3 V - 5 V, 65 mA. . . . 24,00 F
110/220 - 2 × 280 V - 6,3 V, 75 mA . . . . 28,00 F
110/220 - 2 × 250 V - 6,3 V, 100 mA . . . . . . 38,50 F
110/220 - 2 × 220 V - 6,3 V - 5 V, 120 mA . . . 43,00 F
110/220 - 2 × 250 V - 6,3 V - 5 V, 150 mA . . . 57,00 F
110/220 - 2 × 250 V - 6,3 V - 5 V, 200 mA . . 63,00 F

TUBES NIXIES

Mini Nixie 8 segments, 5 V . . . . 39,50 F
NX11 0 à 9 HT, 170 V. . . . . 18,00 F
3 chiffres 0.1.2. . . . . 10,00 F
MG17G 7 segments HT, 180 V. . . . . 24,50 F
GR116 0 à 9 HT, 180 V, 15 mm. . . . . 34,50 F
GR110 0 à 9 HT, 180 V, 10 mm. . . . . 34,50 F

Décrits dans le H.P. de juillet 73, p. 110

LES KITRONIC IMD

A01 Antivol électronic 47,60
A02 Récepteur (morse). 47,60
A03 Diffuseur sonore 47,60
A04 Interphone 47,60
A05 Emetteur (morse) 45,00
A07 Ampli guitare. 47,60
A08 Ampli téléphone 47,60
A09 Pinson électronique 45,00
A11 Ange gardien. 47,60
A12 Détecteur de métaux 46,00
A13 Signal injector 43,00
A17 Clignoteurs à transistors 47,60
A21 Convertisseur AM (118-128 MHz) 47,60
A22 Convertisseur FM (150-164 MHz) 47,60
A26 Modulateur de lumières 136,00
A27 Générateur BF 80,00

Voir description du A17 dans ce numéro

MAGNÉTOPHONES A CASSETTES

MINIATURE
Type Pocket avec micro-condensateur incorporé. Utilise les K7 standard C60 à C120. Puissance 300 mW. Musicalité surprenante pour sa taille : 41 × 100 × 145 mm. Alimentation 4 piles standard 1,5 V. Livré avec housse et dragonne.
Prix exceptionnel **490,00**

STANDARD
Océan/8000 à piles. 219,00
Océan/8000 AC piles et secteur 255,00
Triumph. Piles et secteur (110-220 V) 320,00
Trans-Aire. Piles et secteur (220 V) . . 270,00

Tous les produits chimiques pour radio DISPONIBLES

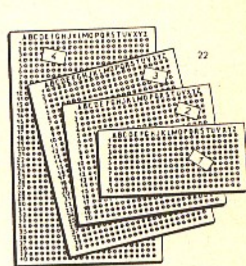
PLAQUES EPOXY

Cuivrées 1 face :
134 × 60. 5,50
134 × 110. 9,80
134 × 160. 13,00
134 × 240. 14,50

Les mêmes pastillées et percées :
MODULE 1
134 × 60, 230 pastilles 12,50
MODULE 2
134 × 110, 460 pastilles 22,50
MODULE 3
134 × 160, 690 pastilles 29,50
MODULE 4 . . . .
134 × 210, 920 pastilles 39,50

MODULES D'ÉTUDE DE CIRCUIT

(pour remplacer les circ. imp.)
Caractéristiques générales :
Module métrique 5 × 5.
Bak., cuivré env. 16/10, percé Ø 1,3 mm, pastilles cuivrées : Ø 3,5 mm percées à Ø 1,3 mm



Réf. 21. - MODULE I : 134 - 60 mm.
Bak. cuivrée, 230 pastilles percées 2 faces.
Prix 5,00
Bak. cuivrée 1 face 1,00
Pastillée non percée, enfichable 9 contacts.
Prix 4,50
Pastillée non percée, enfichable 10 contacts.
Prix 4,50
Pastillée non percée, enfichable 22 contacts.
Prix 4,50
Réf. 24. - MODULE II : 134 × 110 mm.
Bak. cuivrée 460 pastilles percées . . . 10,00
cuivrée 460 pastilles percées 10,00
Bak. cuivrée 1 face non percée 1,90
Pastillée percée, enfichable 22 contacts.
Prix 8,00
Pastillée percée, enfichable 2 × 22 contacts.
Prix 11,00
Pastillée percée, enfichable 29 contacts.
Prix 7,50
Réf. 27. - MODULE III : 134 × 160 mm.
Bak. cuivrée 690 pastilles percées . . . 15,00
Cuivrée percée 1 face 9,00
Grillée percée 1 face 15,00
MODULE IV : 134 × 210 mm 30 Bak.
cuivrée 920 pastilles 20,00
Pastillée non percée 16,00
Cuivrée percée 1 face 12,00

CIRCUITS "VEROBOARDS"

Plaquettes de stratifié de haute qualité réalisées par gravure mécanique de circuits conducteurs parallèles en cuivre. Coupure des bandes conductrices à l'aide d'un outil spécial.

TYPE	FORMAT	PAS	PRIX
F2	95 × 150	2,54 × 2,54	10,00
F3	88 × 112	2,54 × 2,54	7,50
F6	65 × 90	2,5 × 2,5	5,00
F7	90 × 130	2,5 × 2,5	8,00
F9	49 × 90	3,81 × 3,81	6,50
F10	60 × 90	2,5 × 2,5	9,00
F12	125 × 115	5 × 2,5	14,50
F17	28 × 62	3,81 × 3,81	2,50
F19	49 × 94	3,81 × 3,81	3,50
F23	49 × 79	2,5 × 2,5	3,50

OUTIL SPÉCIAL pour coupure 8,80

Service expédition RAPIDE
Minimum d'envoi **40 F** + port et emballage
Contre-remboursement joindre 20 % d'arrhes
Port emballage jusqu'à 3 kg : **5 F**
3 à 5 kg : **8 F,** au-delà tarif S.N.C.F.
RÈGLEMENT EN TIMBRES ACCEPTÉ JUSQU'A 100 F

J'achète tout chez
RADIO M.J.
c'est un libre-service : je gagne du temps

TÉLÉPHONES 587-08-92, 27-52, 331-95-14, 47-69



19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS
Métro : Censier-Daubenton ou Gobelins

PARKING GRATUIT au 21

C.C.P. PARIS 1532-67

LA MODERNISATION D'UN OSCILLOSCOPE

SUITE/VOIR N° 1410

ENSEMBLE DE SYNCHRONISATION

La nécessité d'obtenir une image stable du phénomène observé sur l'écran du tube cathodique conduit à assurer une certaine coordination entre le signal d'entrée et le déclenchement de la base de temps. En effet, dans le cas où l'on a à étudier un phénomène périodique, il est souhaitable que sa représentation sur l'écran du tube cathodique soit stable et le demeure. Autrement dit, il faut que les traces successives se recouvrent parfaitement, sans aucun décalage, ni vers la droite, ni vers la gauche, ce qui donnerait à l'observateur une impression de défilement de l'image (phénomène en tout point semblable à l'effet stroboscopique bien connu) et rendrait son examen aléatoire, voire impossible.

Dans la pratique, il est très difficile de rendre la base de temps suffisamment stable par elle-même pour parvenir à immobiliser durablement l'image, même en supposant que la fréquence observée soit parfaitement stable, ce qui n'est pas souvent le cas. Il faut donc user d'un artifice pour assurer une stricte coordination entre la base de temps et le signal examiné.

Un moyen couramment utilisé consiste à prélever une partie du signal et, après amplification, à l'appliquer à un système capable de délivrer une impulsion à chaque fois que le niveau passe par une valeur déterminée. Si l'on s'arrange ensuite pour qu'à chaque impulsion le spot soit ramené à son point de départ et commence un aller de balayage, on a de la sorte réalisé une synchronisation entre le signal examiné et la base de temps.

Malheureusement, ce mode de synchronisation présente plusieurs inconvénients. L'un des principaux est que la longueur du balayage est fonction de la durée de la période du signal étudié. Du fait qu'à chaque période le signal passe par un même niveau de tension, donc produit une impulsion de synchronisation de même polarité, interdit la représentation sur l'écran du tube cathodique de plusieurs périodes successives, puisqu'à chaque impulsion le spot est ramené à son point de départ.

Tout ceci est explicité sur la figure 1. En *1a*, on a représenté le phénomène à étudier ; c'est le signal appliqué à l'entrée de l'amplificateur vertical. Il s'agit d'un signal périodique, en l'occurrence une sinusoïde. La forme d'onde à la sortie du montage délivrant les impulsions de synchronisation est donnée sur la figure 1*b* ; on remarquera que les tops de synchronisation apparaissent au moment précis où le signal passe par un certain niveau de tension, appelé *v*. Sur la figure 1*c* est indiquée la tension en dents de scie, issue de la base de temps ; la durée du temps complet d'aller (T), correspondant à une exploration entière de l'écran du tube cathodique, est supérieure au temps mis par le signal pour effectuer une période *(t)*.

Si par exemple ce sont les impulsions positives qui déclenchent le départ de la base de temps, celle-ci démarrera au temps t_0. Cependant le spot n'aura pas le temps de parcourir la totalité de l'écran, puisqu'il sera ramené à son point de départ par l'impulsion de synchronisation se produisant au temps t_1 (Fig. 1*d*). La représentation du signal sur l'écran du tube cathodique n'occupera donc qu'une partie de celui-ci, partie qui sera d'autant plus réduite que le nombre de périodes du signal compris dans un aller complet du balayage (T) sera élevé.

Un second inconvénient, qui découle de ce que l'on vient de voir, est qu'il est impossible de représenter plusieurs périodes successives d'un signal périodique sur la même image.

Il a donc fallu concevoir un autre système de synchronisation qui pallie ces inconvénients.

POSSIBILITES DE L'ENSEMBLE BASE DE TEMPS-SYNCHRONISATION

Compte tenu des performances souhaitées ainsi que de la facilité d'emploi et de réalisation, on a retenu, pour l'ensemble

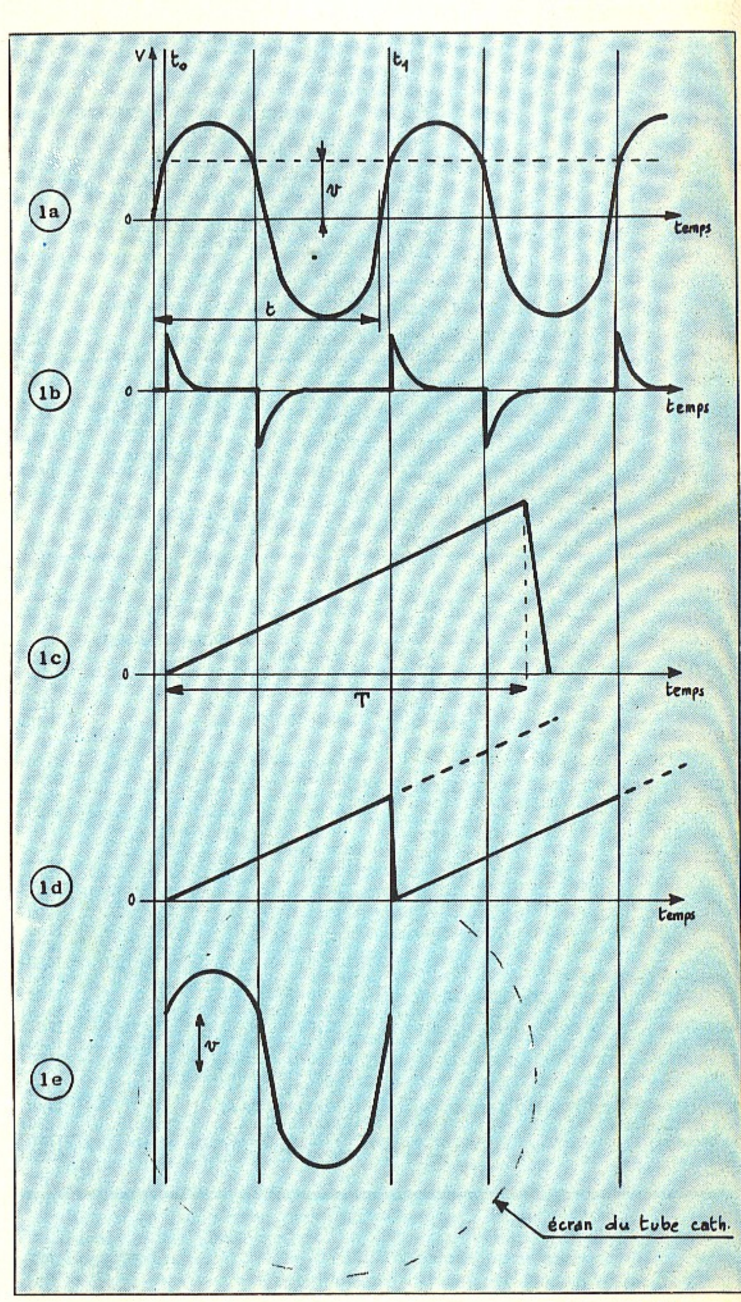


Fig. 1. — ***Mode de fonctionnement dans lequel le spot est ramené à son point de départ :***
1a) Signal appliqué à l'entrée de l'amplificateur de synchronisation ;
1b) Tops de synchronisation après passage dans un trigger de Schmitt et dérivation.
1c) Dent de scie correspondant à une exploration complète de l'écran ;
1d) Lorsque des impulsions de synchronisation positives sont appliquées à la base de temps, le spot est ramené à son point de départ avant d'avoir effectué la totalité du balayage ;
1e) Sur le tube cathodique apparaît une période de la forme d'onde examinée. Celle-ci n'occupe qu'une partie de l'écran.

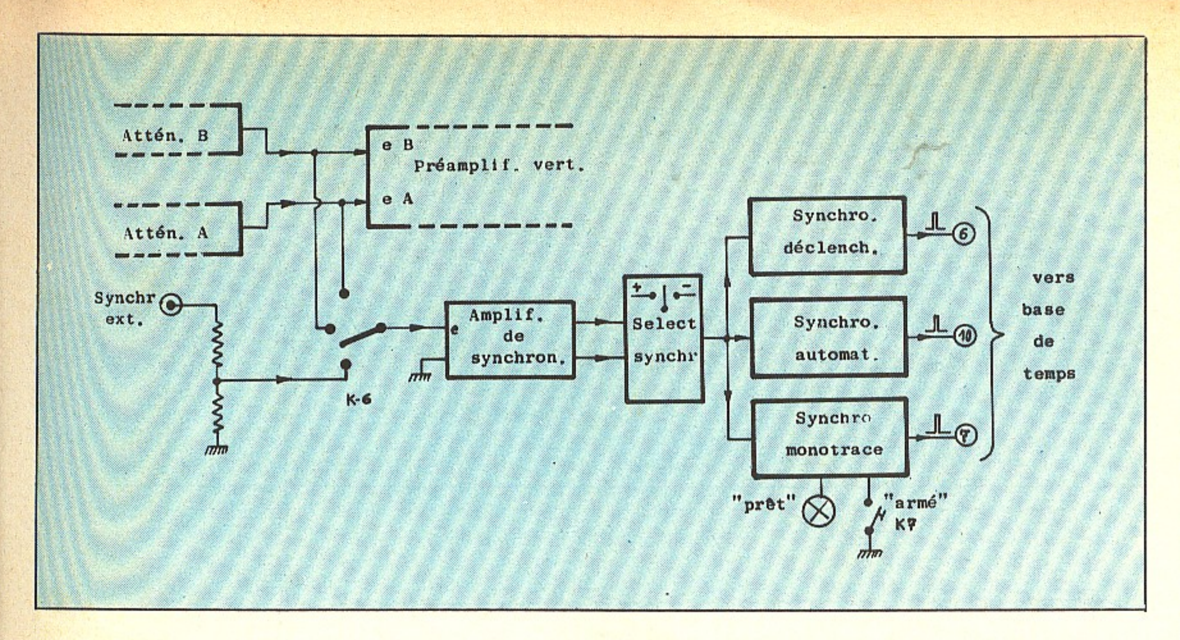


Fig. 2. — ***Schéma synoptique de l'ensemble de synchronisation. Il se décompose en deux sous-ensembles : un amplificateur linéaire destiné à augmenter le niveau du signal et un groupe de circuits impulsionnels délivrant les tops de synchronisation.***

base de temps et synchronisation les possibilités suivantes :

a) **Fonctionnement déclenché :** L'aller du balayage démarre, au choix, sur l'alternance positive ou sur l'alternance négative du signal à examiner, avec un niveau ajustable au moyen d'un potentiomètre. En l'absence de signal, le spot est éteint et en position d'attente, prêt au départ, à l'extrême gauche de l'écran du tube cathodique.

b) **Fonctionnement en automatique :** Les possibilités sont les mêmes que ci-dessus, mais en l'absence de signal il y a une impulsion, à fréquence de répétition lente (environ 40 Hz) de façon à ce que la trace du balayage demeure visible. Bien évidemment, en position « auto », il ne sera pas possible de synchroniser correctement un signal dont la récurrence serait inférieure à celle de l'impulsion (40 Hz) ; dans ce cas on utilisera le fonctionnement en déclenché.

c) **Fonctionnement en monocoup :** Il est destiné à l'examen monotrace de phénomènes non répétitifs ou de récurrence erratique, etc. Le balayage est semblable à celui de la position « déclenché », mais il n'a lieu qu'une seule fois. Avant l'examen du phénomène la base de temps est préalablement « armée », c'est-à-dire mise dans une position telle que l'arrivée de la première impulsion suivant l'armement démarre l'aller du balayage. Une fois que ce dernier a eu lieu, il ne peut plus se reproduire, à moins que l'on ait « réarmé » le système.

La synchronisation est assurée à partir du signal à examiner lui-même. Toutefois on a réservé la possibilité de synchroniser la base de temps par un signal extérieur que l'on applique sur une entrée séparée.

A quel endroit prélever le signal devant effectuer la synchronisation ?

Puisque l'amplificateur vertical prévu possède deux entrées qui peuvent fonctionner soit séparées, soit en modes « découpé » ou encore en « alterné » (voir le *Haut-Parleur* n° 1405, p. 237), il faut donc que le signal à partir duquel sera élaborée la synchronisation soit prélevé avant le découpage, c'est-à-dire au niveau des deux entrées de l'amplificateur vertical. Un commutateur permettra de sélectionner la source du signal de synchronisation : voie A, voie B, entrée extérieure (K 6 de la Fig. 2).

Il est évident que le niveau du signal d'entrée est trop faible pour pouvoir actionner directement les circuits impulsionnels délivrant les tops de synchronisation. Il faudra donc l'amplifier. De ce fait, l'amplificateur de synchronisation devra présenter une grande impédance d'entrée pour ne pas perturber le signal à cet endroit (voir Fig. 2).

GAIN, BANDE PASSANTE DE L'AMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION

Le gain de l'amplificateur de synchronisation doit être suffisant pour que l'on puisse obtenir l'« accrochage » de l'image pour une tension d'entrée égale au dixième (ou moins) de la tension maximale d'entrée de l'amplificateur vertical. Autrement dit, la synchronisation doit s'effectuer pour des niveaux d'entrée aussi faibles que 5 mV, puisque la tension maximale à l'entrée de l'amplificateur vertical est de 50 mV, ce qui correspond à une déviation verticale couvrant la totalité de l'écran du tube cathodique. En position extérieure, l'amplificateur de synchronisation est attaqué à partir d'un diviseur de tension de rapport 10, ce qui ramène la sensibilité maximale à environ 50 mV pour une impédance d'entrée qui est alors de l'ordre de 100 kΩ (voir Fig. 2).

En ce qui concerne la bande passante, elle doit couvrir une plage de fréquences allant du continu jusqu'à 10 MHz environ, si l'on veut être à même de conserver une bonne synchronisation avec des signaux de fréquences élevées ou avec des impulsions.

DESCRIPTION DU SCHEMA

Le schéma de détail de l'ensemble de synchronisation est représenté sur la figure 3. Comme nous venons de le voir, il se compose, grosso-modo d'un amplificateur et de circuits impulsionnels, ces deux sous-ensembles étant entourés d'un trait pointillé. La partie supérieure est l'amplificateur de synchronisation ; le sous-ensemble situé en dessous comprend les circuits impulsionnels, trigger de Schmitt, circuits d'autorisation, etc. Les couplages au commutateur de sélection de mode de fonctionnement ainsi que les branchements des différentes sorties sont également représentés sur la figure 3.

AMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION

L'amplificateur de synchronisation est très semblable au préamplificateur décrit dans le *Haut-Parleur* n° 1405, p. 237. L'entrée à haute impédance se fait sur une grille du transistor à effet de champ double T_1 (ESM25 de Sescosem). La diode D_3 sert à protéger l'entrée de celui-ci contre toute surtension accidentelle. Le potentiomètre P_2 réalise le cadrage du signal en sortie, c'est-à-dire sur les bornes 1 et 2, ce qui permet d'agir sur la symétrie de déclenchement ; ce potentiomètre doit être accessible à l'utilisateur de l'oscilloscope pour que ce dernier puisse ajuster au mieux le déclenchement de la base de temps. L'ensemble des résistances R_4 à R_9 ainsi que les diodes D_1 et D_2 déterminent les tensions de cadrage appliquées au potentiomètre P_2.

L'étage d'entrée est, en fait, un amplificateur différentiel constitué par un transistor à effet de champ double, dont la résistance de source R_3 est commune aux deux dispositifs, ce qui permet de passer facilement d'une entrée dissymétrique à un signal de sortie symétrique. Celui-ci est disponible sur les deux drains de T_1, et comme les deux transistors à effet de champ composant ce dispositif ont des plages de rapport de paramètres spécifiés, il en résulte que la symétrie de la tension différentielle est excellente. De plus, la dérive thermique est minimisée par l'emploi de deux dispositifs compris dans une même encapsulation. Les résistances de charge R_{10} et R_{11} sont situées dans les drains. La capacité parasite, au niveau des drains, est compensée par les inductances L_1 et L_2 montées en correction dite parallèle.

Le signal différentiel provenant de T_1 est appliqué sur les bases des deux transistors PNP, T_2 et T_3, dont les circuits collecteurs comprennent les résistances de charge R_{14} et R_{15}, ainsi que les inductances de correction parallèle L_3 et L_4 qui sont retournées au $-V_{al}$ à travers R_{12} découplée par le condensateur C_4. Les transistors T_2 et T_3 forment également un amplificateur différentiel commandé par des tensions pratiquement en opposition de phase ; cet étage parfait la symétrie du signal. Les émetteurs des transistors T_2 et T_3 sont réunis ; ils retournent au $+V_{al}$ par la résistance R_{13} et le potentiomètre P_1. Celui-ci est utilisé pour ajuster le potentiel continu des collecteurs des transistors T_2 et T_3 donc également celui des sorties 1 et 2 de l'amplificateur de synchronisation. Nous verrons qu'il sert à régler le niveau continu de déclenchement.

Le signal amplifié par T_2 et T_3 attaque les bases des transistors T_4 et T_5, qui sont, eux aussi, montés en amplificateur différentiel. On trouve, dans leurs collecteurs, une compensation mixte série-parallèle effectuée au

Fig. 3. — *Schéma de détail de l'ensemble de synchronisation : les deux sous-ensembles sont délimités par un trait en pointillé.*

NOMENCLATURE DES ELEMENTS DE LA FIGURE 3

R_1 = 1 MΩ 1/2 W 10 % — R_2 = 1 MΩ 1/2 W 10 % — R_3 = 4 700 Ω 1/2 W 10 % — R_4 = 10 kΩ 1/2 W 10 % — R_5 = 390 Ω 1/2 W 10 % — R_6 = 47 Ω 1/2 W 10 % — R_7 = 47 Ω 1/2 W 10 % — R_8 = 390 Ω 1/2 W 10 % — R_9 = 10 kΩ 1/2 W 10 % — R_{10} = 220 Ω 1/2 W 10 % — R_{11} = 220 Ω 1/2 W 10 % — R_{12} = 820 Ω 1/2 W 10 % — R_{13} = 270 Ω 1/2 W 10 % — R_{14} = 390 Ω 1/2 W 10 % — R_{15} = 390 Ω 1/2 W 10 % — R_{16} = 470 Ω 1/2 W 10 % — R_{17} = 470 Ω 1/2 W 10 % — R_{18} = 220 Ω 1 W 10 % — R_{19} = 3 300 Ω 1/2 W 10 % — R_{20} = 3 300 Ω 1/2 W 10 % — R_{21} = 47 Ω 1/2 W 10 % — R_{22} = 330 Ω 1/2 W 10 % — R_{23} = 330 Ω 1/2 W 10 % — R_{24} = 1 000 Ω 1/2 W 10 % — R_{25} = 1 000 Ω 1/2 W 10 % — R_{26} = 1 000 Ω 1/2 W 10 % — R_{27} = 270 Ω 1/2 W 10 % — R_{28} = 1 000 Ω 1/2 W 10 % — R_{29} = 390 Ω 1/2 W 10 % — R_{30} = 330 Ω 1/2 W 10 % — R_{31} = 1 000 Ω 1/2 W 10 % — R_{32} = 1 000 Ω 1/2 W 10 % — R_{33} = 390 Ω 1/2 W 10 % — R_{34} = 330 Ω 1/2 W 10 % — R_{35} = 150 Ω 1 W 10 % — R_{36} = 1 000 Ω 1/2 W 10 %.

P_1 = 500 Ω linéaire — P_2 = 5 000 Ω linéaire.

C_1 = 1 000 pF 63 V 10 % — C_2 = 1 000 pF 63 V 10 % — C_3 = 10 nF 63 V 10 % — C_4 = 47 nF 63 V 10 % — C_5 = 47 nF 63 V 10 % — C_6 = 10 μF 25 V 10 % — C_7 = 100 pF 63 V 10 % — C_8 = 100 pF 63 V 10 % — C_9 = 47 μF 12 V 10 % — C_{10} = 100 pF 63 V 10 % — C_{11} = 100 pF 63 V 10 %.

D_1 = 1N4148 Sescosem — D_2 = 1N4148 Sescosem — D_3 = 1N3595 Sescosem — D_4 = AAZ18 Sescosem — D_5 = AAZ18 Sescosem — Z_1 = BZX46C5V1 Sescosem — Z_2 = BZX46C5V6 Sescosem — Z_3 = BZX46C5V6 Sescosem — T_1 = ESM25 Sescosem — T_2 = 2N3209 — T_3 = 2N3209 — T_4 = 2N3137 Sescosem — T_5 = 2N3137 Sescosem — T_6 = 2N2219 Sescosem — T_7 = 2N2219 Sescosem — T_8 = 2N2222 Sescosem — T_9 = 2N2222 Sescosem — T_{10} = 2N2907 Sescosem — T_{11} = 2N2219 Sescosem — T_{12} = 2N2907 Sescosem — C_{11}, C_{12} = SFC413E Sescosem — C_{13}, C_{14} = SFC413E Sescosem — C_{15} = SFC402 E Sescosem — C_{16}, C_{17} = SFC400E Sescosem.

Inductances L_1 à L_8 = 1 μH (environ 8 spires de fil 45/100 émaillé bobinées dans les filets de noyaux pour 7MB75 de Lipa).

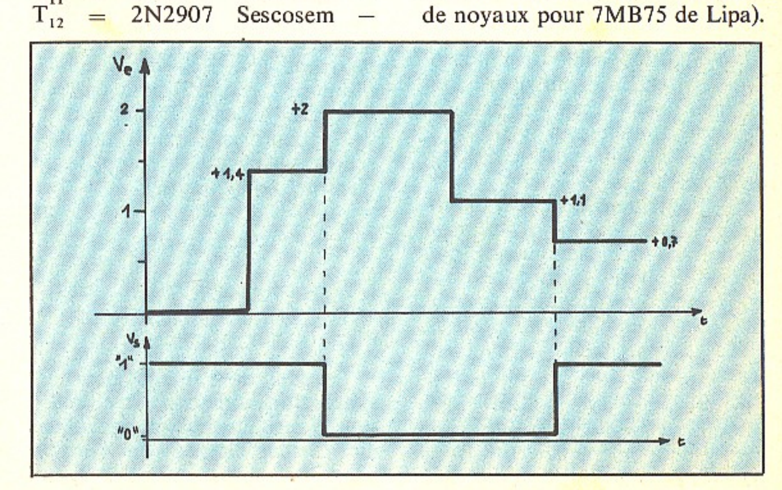


Fig. 4. — *Fonctionnement d'un trigger de Schmitt en circuit intégré. La partie supérieure représente la tension appliquée à basse impédance à l'entrée du trigger, la partie inférieure l'état de la sortie en fonction de cette même tension d'entrée. Pour une tension croissante le basculement s'opère entre + 1,4 et + 2 V, pour une tension décroissante il se produit entre + 1,1 et + 0,7 V.*

moyen des inductances L_5, L_6, L_7 et L_8.

L'étage de sortie de l'amplificateur de synchronisation est constitué par deux transistors montés en configuration collecteurs-communs. Ce type de montage permet d'obtenir le signal symétrique de sortie à basse impédance sans altérer la bande passante. Le signal de sortie est disponible sur les bornes 1 et 2.

Cette description assez sommaire de l'amplificateur de synchronisation effectuée, nous renvoyons nos lecteurs au n° 1405 du *Haut-Parleur* pour une explication plus approfondie, puisque cet amplificateur est, à peu de chose près, identique au préamplificateur vertical dont il est question dans ce numéro.

CIRCUITS IMPULSIONNELS

Sur les bornes 1 et 2 on recueille le signal d'entrée amplifié, superposé à un certain potentiel continu, réglable à l'aide de P_1. Pour assurer une bonne synchronisation, il faut disposer, à un moment précis et toujours le même par rapport au signal d'entrée, d'une impulsion brève à flancs raides qui sera chargée de déclencher le départ de la base de temps. La stabilité de la synchronisation sera fonction de la précision avec laquelle cette impulsion sera positionnée par rapport au signal d'entrée.

PRODUCTION DE SIGNAUX RECTANGULAIRES A PARTIR S'UN SIGNAL PERIODIQUE QUELCONQUE

La première étape pour l'obtention d'une impulsion de synchronisation consiste à transformer le signal d'entrée en signaux rectangulaires si l'entrée est périodique ou en une transition brusque quand l'entrée est non répétitive. Le but est d'obtenir un signal présentant une ou une suite de transitions brusques. Un montage universellement connu et très couramment employé pour cela est le « trigger de Schmitt », du nom de son inventeur. Il en existe de multiples formes : réalisés avec des tubes électroniques, des transistors bipolaires, des transistors à effet de champ, des MOS, etc. Il en existe également plusieurs versions en circuits intégrés ; c'est l'une de celles-ci que nous utiliserons.

Rappelons qu'un trigger de Schmitt est un montage qui présente la propriété de posséder deux états stables ; il peut passer de l'un à l'autre quasi instantanément lorsque le potentiel de son entrée franchit un certain seuil, et revient dans son état premier quand le potentiel de son entrée franchira, dans un sens différent ce même seuil. En réalité, il en est un peu différemment ; le seuil « montant » et le seuil « descendant » ne sont pas confondus. Ils présentent une légère différence entre les tensions de basculement, ce qui fait dire que le système possède une certaine hystérésis. Ce phénomène est explicité par la figure 4 qui représente le cyclogramme de fonctionnement d'un trigger de Schmitt intégré, du type SFC413E de Sescosem. On voit que la sortie est haute (ou bien aussi dans l'état 1) lorsque son entrée est inférieure à + 1,4 V. Quand l'entrée se trouve portée à un potentiel compris entre + 1,4 et + 2 V (selon les dispositifs) la sortie passe brusquement de l'état 1 à l'état 0, c'est-à-dire au niveau bas. Le temps de passage d'un niveau à l'autre est très bref (de l'ordre de quelques dizaines de nanosecondes), même si la variation du signal d'entrée est lente. Une fois la sortie passée à l'état 0, on diminue la tension d'entrée. Jusqu'à une tension de + 1,1 V il ne se passe rien : puis pour un potentiel compris entre + 1,1 et + 0,7 V, la sortie changera à nouveau d'état pour revenir au niveau 1 en sortie. On voit donc apparaître une hystérésis variable en fonction des dispositifs, comprise entre 1,3 V et 0,3 V.

Un point à prendre en considération est la résistance interne de la source qui fournit la tension commandant l'entrée du trigger de Schmitt. Du fait que le SFC413E est réalisé suivant la technologie dite TTL (c'est-à-dire logique à transistors) la résistance interne de la source ne doit pas être trop élevée. En effet, les logiques TTL fonctionnant non par insertion de courant (autrement dit par un courant entrant dans le circuit) mais par consommation de courant (courant sortant par la connexion d'entrée) il faut que celui-ci en circulant dans la résistance interne du générateur, n'y crée pas une différence de potentiel supérieure à + 0,7 V. Le courant sortant étant au maximum de 1,6 mA cela impose immédiatement la valeur maximale de la résistance interne du générateur : soit $R_{int\ max} = 0,7/0,0016 = 435\ \Omega$.

Par raison de sécurité on a pris ici R_{22} et $R_{23} = 330\ \Omega$.

Les sorties 1 et 2 de l'amplificateur de synchronisation, qui donnent des signaux en opposition de phase, sont couplées aux entrées des deux triggers de Schmitt (C_{11} et C_{12}) par l'intermédiaire de deux diodes régulatrices de tension Z_2 et Z_3 (BZX46C5V6 de Sescosem). Leur rôle est d'assurer une liaison continue tout en effectuant un décalage de tension fixe de telle sorte que la composante variable du signal apparaisse sans atténuation aux bornes des résistances R_{22} et R_{23}. La tension maximale que peut prendre le signal aux bornes de ces deux résistances est de + 6 V ; la tension minimale est de 0 V. Ainsi donc les entrées des circuits intégrés C_{11} et C_{12} restent à l'intérieur des limites de tension prescrites.

Puisque le basculement du trigger de Schmitt s'effectue toujours pour une même tension « montante » ainsi que pour une même tension « descendante », on peut, à l'aide du potentiomètre P_1, superposer plus ou moins de tension continue au signal alternatif, de telle façon que la transition se produise à un niveau plus ou moins élevé du signal à la sortie de l'amplificateur de synchronisation. Si, par exemple, le signal examiné est une sinusoïde, on trouve, aux bornes des résistances R_{22} et R_{23} deux sinusoïdes déphasées de 180°. A la sortie de C_{11} et de C_{12} il y aura donc deux signaux rectangulaires opposés, l'un étant haut quand l'autre est bas et réciproquement.

FORMATION DES IMPULSIONS A PARTIR D'UN SIGNAL RECTANGULAIRE

Les impulsions sont obtenues à l'aide d'un montage identique à celui de la figure 5. La sortie du trigger de Schmitt délivre des signaux rectangulaires positifs dont les niveaux haut et bas sont approximativement 0 V et + 4 V. Lorsque la sortie de C_1 est haute, c'est-à-dire à + 4 V, la capacité C se charge à travers R_1. La jonction émetteur-base du transistor T se trouvant, à ce moment, polarisée en inverse, aucun courant ne circule dans le circuit de base et le transistor est bloqué. Son collecteur se trouve porté à un potentiel égal à celui de la tension d'alimentation (+ 5 V). Quand la sortie de C_1 est au niveau bas (potentiel voisin de celui de la masse), l'émetteur de T se trouve également porté au même potentiel. A ce moment, la capacité C, qui s'était précédemment chargée avec une polarité positive sur son armature supérieure, se décharge à travers la diode base-émetteur, y donnant naissance à un courant de base. La durée de ce dernier est très courte car la constante de temps de décharge est petite. Ce bref courant base sature très momentanément le transistor T, faisant ainsi apparaître sur son collecteur une brusque chute de tension. Lorsque la capacité C est déchargée, ce qui se fait très rapidement, il ne circule plus de courant de base : le transistor se rebloque instantanément, laissant sa tension collecteur revenir à nouveau à + 5 V. Par ce moyen on a fabriqué une impulsion brève se produisant à chaque transition négative du signal rectangulaire.

On retrouve ce type de montage dans le schéma de la figure 3. Les transistors T_8 et T_9 ont une résistance de collecteur (R_{24}) commune, et au point commun des deux collecteurs il apparait des impulsions synchrones l'une de l'alternance positive, l'autre de l'alternance négative du signal observé, en admettant que le signal examiné soit une sinusoïde.

Evidemment on ne peut pas synchroniser la base de temps à la fois sur l'alternance positive et sur l'alternance négative du signal. Le choix de la polarité de déclenchement se fait en reliant à la masse, par l'intermédiaire du contacteur K8A, l'une ou l'autre entrée d'autorisation des circuits C_{11} et C_{12}. Une entrée d'autorisation (bornes 3 et 4) réunie à la masse empêche le fonctionnement du trigger correspondant.

FONCTIONNEMENT DE LA BASE DE TEMPS EN DECLENCHE

Il suffit d'envoyer sur l'une des trois entrées de la base de temps (2,3 ou 4) une courte impulsion positive de déclenchement. Les impulsions sortant de T_8 et T_9 sont inversées et transmises ou non à la sortie 6 par le circuit C_{15} qui réalise la fonction NOR (SFC402E de Sescosem). Les impulsions positives n'apparaîtront en sortie de C_{15} que si l'entrée reliée à la borne 5 est connectée à la masse. Ceci est réalisé par l'intermédiaire du contacteur K8B, sur les positions « déclenché » et « automatique ».

Comme nous l'avons vu lors de la description de la base de temps (voir le *Haut-Parleur* n° 1396) celle-ci ne peut être déclenchée qu'une fois le temps de hold off terminé. Une fois déclenché, le balayage ne peut plus être arrêté, même par une impulsion appliquée alors que le temps d'aller n'est pas terminé. Seule la première impulsion apparaissant une fois le temps de hold off écoulé est active ; les autres sont rendues inopérantes par un circuit d'interdiction situé dans la base de temps. Ainsi on est assuré que la totalité de l'écran du tube cathodique sera explorée. Quand le contacteur K_8 est en position déclenché + ou en position déclenché −, le départ de l'aller du balayage se produira donc exactement dès l'apparition de l'impulsion, elle même synchrone de l'alternance positive ou néga-

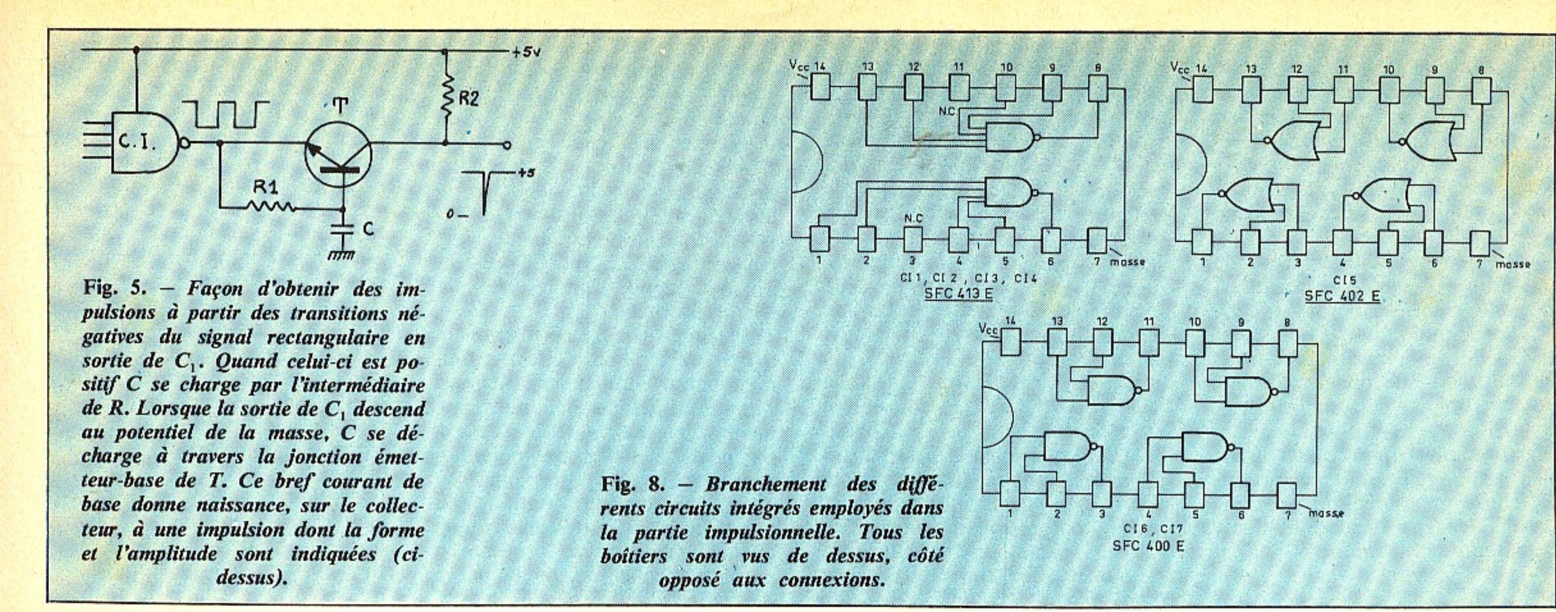


Fig. 5. – Façon d'obtenir des impulsions à partir des transitions négatives du signal rectangulaire en sortie de C_1. Quand celui-ci est positif C se charge par l'intermédiaire de R. Lorsque la sortie de C_1 descend au potentiel de la masse, C se décharge à travers la jonction émetteur-base de T. Ce bref courant de base donne naissance, sur le collecteur, à une impulsion dont la forme et l'amplitude sont indiquées (ci-dessus).

Fig. 8. – Branchement des différents circuits intégrés employés dans la partie impulsionnelle. Tous les boîtiers sont vus de dessus, côté opposé aux connexions.

tive du signal observé. Bien entendu, dans ce mode de fonctionnement, il n'y a plus de trace lumineuse sur l'écran du tube cathodique dès que le signal d'entrée disparaît.

Si l'on désire examiner un signal très rapide, par exemple le flanc avant d'une impulsion à temps de montée très bref on constatera qu'il n'est pas possible, en l'état, de le faire apparaître sur l'écran. Ceci est dû aux retards accumulés par tout le système de synchronisation, base de temps, et déflexion horizontale. Le départ du balayage ne s'effectue qu'environ une centaine de nanosecondes après que le signal soit apparu sur les plaques de déviation verticale, ce qui interdit, de toute évidence, l'observation du signal pendant ce laps de temps. On peut remédier à cela en ajoutant, entre la sortie du préamplificateur vertical et l'entrée de l'amplificateur de sortie, une ligne à retard d'environ 150 à 200 ns, de façon à n'appliquer le signal aux plaques de déviation verticale qu'après un certain délai, pour que la base de temps soit déjà démarrée lorsque apparaît le signal sur l'écran.

FONCTIONNEMENT DE LA BASE DE TEMPS EN AUTOMATIQUE

Le fonctionnement de la base de temps en automatique est assez semblable à celui existant en déclenché. La seule différence est que les impulsions de déclenchement arrivent à la fois par la sortie 6 et par la sortie 10. Celles provenant de la sortie de C_{15} sont les impulsions produites par le signal d'entrée lui-même (voir fonctionnement en déclenché). Quant à celles qui sortent sur le collecteur de T_{10}, elles proviennent d'un oscillateur à relaxation à fréquence de répétition lente (env. 40 Hz).

Lorsque à l'entrée *e* de T_1 est

Fig. 6 et Fig. 7. – Implantation des éléments sur le circuit imprimé ; celui-ci est représenté côté cuivre ; les composants sont supposés être vus par transparance.

appliqué un signal ayant une fréquence de récurrence relativement grande devant celle de l'oscillateur à relaxation, la synchronisation de la base de temps s'effectue de préférence par les impulsions sortant de C_{15}, plutôt que par celles provenant de T_{10}. En effet, dans le temps compris entre deux impulsions de T_{10} prennent place beaucoup d'impulsions issues de C_{15} ; il y aura donc une grande probabilité pour que la base de temps « accroche » sur une de ces nombreuses impulsions plutôt que sur les rares tops fournis par T_{10}. Cependant, si la fréquence du signal se rapproche de celle des impulsions de l'oscillateur à relaxation, la synchronisation deviendra instable. Elle deviendra même tout à fait impossible si la récurrence du signal d'entrée est inférieure à celle du relaxateur. A ce moment, comme ce seront les tops de ce dernier qui seront les plus nombreux, la base de temps aura tendance à se synchroniser sur ceux-ci plutôt que sur les tops de C_{15}. Le fonctionnement en automatique est donc réservé à l'examen de signaux dont la fréquence est assez supérieure à 40 Hz.

L'oscillateur à relaxation, dont il est question ci-dessus, est composé du circuit intégré C_{13} (SFC413E), du condensateur C_9 et de la résistance R_{27}. Le trigger de Schmitt a son entrée reliée à sa sortie par l'intermédiaire d'un réseau R_{27}. C_9 qui introduit une constante de temps R.C. Or, nous avons vu (voir Fig. 4) que, dans ce type de circuit, lorsque l'entrée est haute, la sortie est basse et réciproquement. L'entrée prendra donc l'état de la sortie avec un certain retard, fonction du produit R.C. On obtient donc, par ce moyen, une relaxation dont la récurrence est approximativement de l'ordre de 2 R.C. Cette oscillation peut être interrompue en réunissant à la masse l'entrée reliée à la borne 11.

Le signal semi-rectangulaire présent à la sortie de C_{13} est appliqué à C_{14}, second trigger de Schmitt, qui est chargé de le remettre en forme. La sortie de C_{14} est reliée à l'émetteur d'un transistor PNP T_{10}. Celui-ci est chargé de dériver le signal rectangulaire et de fournir, sur son collecteur, une impulsion positive lors de chaque transition positive.

Le fonctionnement de T_{10} est assez semblable à celui de T_8 et de T_9. Quand la sortie de C_{14} est basse, le condensateur C_{10} se décharge à travers R_{28}. Au moment où la sortie de C_{14} devient haute, C_{10} se charge à travers la jonction émetteur-base de T_{10}, créant un bref courant de base qui saturera momentanément le transistor, faisant ainsi apparaître sur son collecteur une impulsion positive. C'est celle-ci qui est appliquée à l'entrée correspondante de la base de temps, lorsque K_8 est en position Auto + ou Auto –.

FONCTIONNEMENT DE LA BASE DE TEMPS EN MONO COUP

Lorsqu'on souhaite observer un phénomène dont la récurrence est erratique, ou encore si l'on désire faire une photographie d'un signal affecté de « jitter » (sorte de tremblement), il est souhaitable d'utiliser la base de temps en mono coup. Le processus de déclenchement est conçu de telle façon qu'il n'y ait qu'une seule impulsion qui puisse démarrer l'aller du balayage ; celui-ci ne peut se produire qu'une seule fois. Quand le temps de hold off, qui suit l'aller du balayage, est écoulé, la base de temps ne peut plus redémarrer malgré que des impulsions de déclenchement continuent à y être appliquées.

Le passage d'un top unique est obtenu au moyen d'une bascule constituée par deux circuits intégrés, C_{16} et C_{17}. Cette bascule RS possède deux états stables ; elle est capable de passer de l'un à l'autre très rapidement. On arme la bascule au moyen du poussoir K7, c'est-à-dire qu'on la positionne électriquement pour que la sortie de C_{17} soit haute et la sortie de C_{16} basse. Une fois la bascule dans cet état, la première impulsion négative qui apparaîtra sur les collecteurs de T_8 ou de T_9, donc sur l'entrée de C_{16}, fera rebasculer le RS. La sortie de C_{16} passera brusquement de l'état 0 à l'état 1. Le transistor T_{12}, situé à la sortie de C_{16}, et dont le fonctionnement est analogue à celui de T_{10}, délivre alors une impulsion positive sur la borne 7. Si l'on a pas réarmé la bascule par une nouvelle action sur K_7, les impulsions suivantes sur l'entrée de C_{16} ne provoqueront aucun changement d'état de ce dernier puisque sa sortie est déjà en position haute. Il n'y aura donc eu, au total, qu'une seule impulsion transmise à la borne 7.

Le transistor T_{11} est destiné à la commande d'un petit indicateur lumineux, du type diode électroluminiscente, qui s'illumine quand la bascule est armée et s'éteint pendant et après que le balayage ait eu lieu.

REALISATION

L'ensemble de synchronisation a été réalisé en deux parties distinctes ; l'une comprend tous les éléments de l'amplificateur de synchronisation à l'exception des deux potentiomètres P_1 et P_2 qui sont situés sur le panneau avant de l'oscilloscope, l'autre partie comporte le groupe des circuits impulsionnels. Cette disposition correspond à celle indiquée par les pointillés de la figure 3. Ces deux parties ont, évidemment, donné lieu à la réalisation de circuits imprimés.

Nous n'avons pas jugé utile d'établir un circuit particulier pour l'amplificateur de synchronisation, car son schéma est si voisin de celui du préamplificateur vertical décrit dans le nº 1405 du *Haut-Parleur* que le circuit imprimé de ce dernier peut être adapté très facilement pour cet usage. Le schéma de l'amplificateur de synchronisation comportant quelques éléments de moins que le préamplificateur vertical, il suffira, dans la plupart des cas, de remplacer les composants manquants par un cavalier en fil étamé.

La partie circuits impulsionnels est montée sur un circuit imprimé dont le dessin est donné sur la figure 6, vu du côté cuivre. Les dimensions extérieures de ce circuit sont 75 mm pour la largeur et 135 mm pour la longueur. Il a été réalisé sur un stratifié en verre-époxy d'épaisseur 16/10 environ. Les dimensions sont telles qu'elles permettent de superposer le circuit de l'amplificateur de synchronisation et celui des circuits impulsionnels puisque la largeur des deux circuits est identique. Les deux circuits seront disposés leur côté cuivre se faisant face ; ils seront fixés l'un à l'autre au moyen de quatre entretoises. On disposera les deux circuits pour que les deux sorties de l'amplificateur de synchronisation soient placées juste au-dessus des deux bornes d'entrée 1 et 2.

La figure 7 montre l'implantation des éléments sur le circuit imprimé. Celui-ci est représenté vu du côté cuivre, le stratifié étant supposé transparent et les éléments vus à travers lui. Les numéros des bornes portés sur le circuit correspondent à ceux indiqués sur le schéma de la figure 3.

Sur la figure 8, on trouvera le branchement des circuits intégrés employés dans la partie impulsionnelle de l'ensemble de synchronisation. Il faut remarquer que tous les boîtiers représentés sont vus de dessus, c'est-à-dire du côté opposé aux connexions.

MISE AU POINT

Une fois les circuits imprimés câblés et raccordés entre eux, on applique les tensions d'alimentation prescrites, soit + 5 V, + 12 V, et – 12 V. Les pôles communs de ces trois tensions sont à réunir à la masse. On vérifie, sur les broches correspondantes des circuits intégrés, que ces tensions sont correctes. L'ordre de grandeur des courants consommés est d'environ 50 mA pour le + 5 V et de 80 mA pour le + 12 V et le – 12 V.

On applique ensuite, sur l'entrée *e* de T_1, un signal sinusoïdal dont l'amplitude crête est de l'ordre de 20 mV : on doit trouver ce même signal amplifié sur les émetteurs de T_6 et de T_7. Ces deux signaux doivent être en opposition de phase et il doit être possible de faire varier leur niveau continu par rapport à la masse au moyen de P_1. De même on doit pouvoir les décaler l'un par rapport à l'autre en agissant sur P_2.

Puis on examine le signal présent sur les émetteurs de T_8 et de T_9. Il doit être rectangulaire et correspondre au signal alternatif appliqué à l'entrée, soit en phase soit en opposition de phase, selon l'endroit où on le prélève. Après s'être assuré qu'aucun signal n'est appliqué à l'entrée, on branche la sonde de l'oscilloscope sur la borne 6 : on doit y voir des impulsions positives, de l'ordre de 3 V et de 0,2 μs de largeur environ, qui sont synchrones du signal d'entrée, les unes sur sa partie positive, les autres sur sa partie négative. En reliant la sortie 3 ou la sortie 4 à la masse, on ne doit conserver qu'une impulsion de synchronisation par période, soit celle correspondant à la demi-période positive ou négative selon le cas. En agissant sur P_1, on peut alors choisir l'endroit de la sinusoïde où se situe l'impulsion. Ceci est représenté sur les figures 9, 10 et 11.

On vérifie ensuite le signal rectangulaire existant à la sortie de C_{14}. Il doit présenter une amplitude de l'ordre de 4 V et une fréquence de récurrence d'environ 40 Hz (voir Fig. 12 en bas) ; si cette fréquence était par trop éloignée, l'ajuster en jouant sur la valeur de C_9. A chaque transition positive du signal rectangulaire correspond une impulsion positive sur la sortie 10 (voir Fig. 12 en haut). Le fonctionnement du relaxateur doit cesser dès que l'on réunit la borne 11 à la masse.

L'essai de la synchronisation en mono coup s'effectue comme suit : on s'assure qu'aucun signal n'est appliqué à l'entrée *e* de T_1, puis on arme la bascule C_{16}, C_{17}, en appuyant momentanément sur le poussoir K_7. L'indicateur LED doit s'illumi-

ner, indiquant par-là que la bascule est prête à fonctionner. On envoie ensuite une impulsion à l'entrée de T_1. Celle-ci doit déclencher la bascule, ce qui a pour effet de produire une impulsion positive sur la sortie 7 et d'éteindre l'indicateur LED. Si l'on continue à envoyer des signaux sur l'entrée de T_1, il ne doit plus y avoir d'impulsions sur la sortie 7. Pour obtenir à nouveau une impulsion en 7, il faudra avoir préalablement réarmé la bascule au moyen du poussoir K_7.

La figure 3 indique le câblage du commutateur sélecteur de synchronisation K_8.

DESCRIPTION DU SCHEMA SYNOPTIQUE

Celui-ci est representé sur la figure 13. Il montre les principaux raccordements à effectuer entre les différents sous-ensembles.

L'amplificateur vertical est à couplage direct. Le circuit d'entrée de chacune des voies A et B comporte un contacteur à trois positions (K_1 et K_2) de façon à pouvoir éventuellement insérer dans l'entrée un condensateur de blocage de la tension continue. Dans la première position de ce commutateur, l'atténuateur vertical est couplé directement à la borne d'entrée ; en position deux, l'entrée de l'atténuateur est mise à la masse, ce qui facilite le positionnement du zéro électrique du spot sur l'écran du tube cathodique. Enfin, la troisième position met en circuit le condensateur de blocage (0,1 μF à 0,47 μF), ce qui permet, par exemple, d'examiner commodément un signal alternatif de faible amplitude superposé à une tension continue importante.

La sensibilité verticale est conditionnée par les atténuateurs A et B. Elle est réglable par paliers étalonnés de progression 1, 2, 5, au moyen des contacteurs K_3 et K_4. Les sorties des deux atténuateurs sont reliées directement aux deux entrées correspondantes *e*A et *e*B. Le préamplificateur vertical attaque symétriquement l'amplificateur de sortie qui lui-même commande les plaques de déviation verticale du tube cathodique.

Couplé au préamplificateur vertical on trouve le commutateur électronique dont le mode de fonctionnement est sélectionné par le contacteur K_9 : il offre les possibilités suivantes :

a) La voie A seule est active ;

b) La voie B seule est active ;

c) Les voies A et B sont « découpées », permettant ainsi l'examen simultané de deux phénomènes ;

d) Les voies A et B sont « alternées », permettant également l'examen simultané de deux phénomènes ;

e) Enfin la cinquième position de K_9 amène les relais RL_4 et RL_5 au collage. Ce faisant, l'entrée de l'amplificateur de sortie horizontal est déconnectée de la sortie de la base de temps et se trouve reliée à la sortie du préamplificateur horizontal. Simultanément le relais RL_5 allume le tube cathodique en permanence.

Ce dernier mode de fonctionnement sera particulièrement utile si l'on doit examiner la relation existant entre deux grandeurs : l'une d'entre elles est appliquée à l'entrée verticale, tandis que l'autre est connectée à l'une des deux bornes de l'entrée horizontale (1 ou 1/10). Parmi les nombreux emplois possibles, citons à titre d'exemple :

– Les mesures de fréquence ;
– Les mesures de phase ;
– Le tracé des caractéristiques des diodes et des transistors ;
– Le relevé des courbes d'hystérésis ;
– Les mesures des courbes de bande passante, etc.

Le signal à partir duquel s'effectuera la synchronisation est pris au niveau des entrées *e*A et *e*B du préamplificateur vertical. Il est appliqué à l'entrée de l'amplificateur de synchronisation par l'intermédiaire des relais RL_1, RL_2 ou RL_3. C'est le contacteur K_6 qui permet de choisir la source de synchronisation ; voie A, voie B ou source extérieure. Lors du fonctionnement dans cette dernière position, l'entrée de l'amplificateur de synchronisation est réunie à la prise d'un pont diviseur de rapport 1/10. A noter que les contacts repos des relais RL_1 et RL_2 mettent en circuit une capacité ajustable dont la valeur est identique à celle de la capacité présentée par l'entrée de l'amplificateur de synchroni-

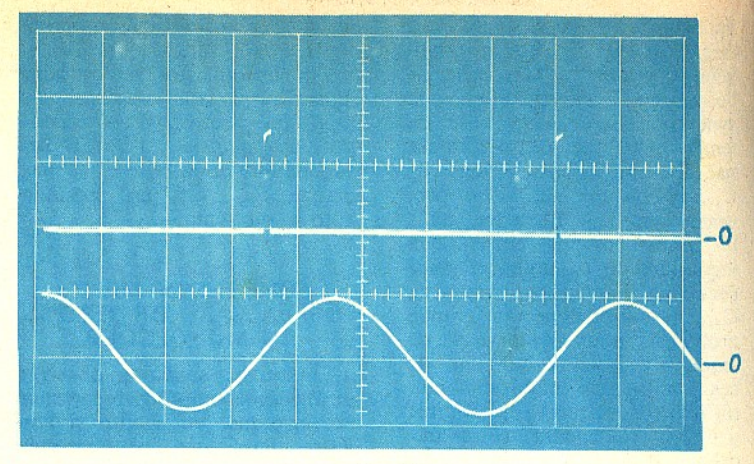


Fig. 9

Fig. 9. – *En bas : signal à l'entrée 20 mV/div. En haut : impulsion de synchro : 2 V/div. Echelle horizontale 2 µs/div.*

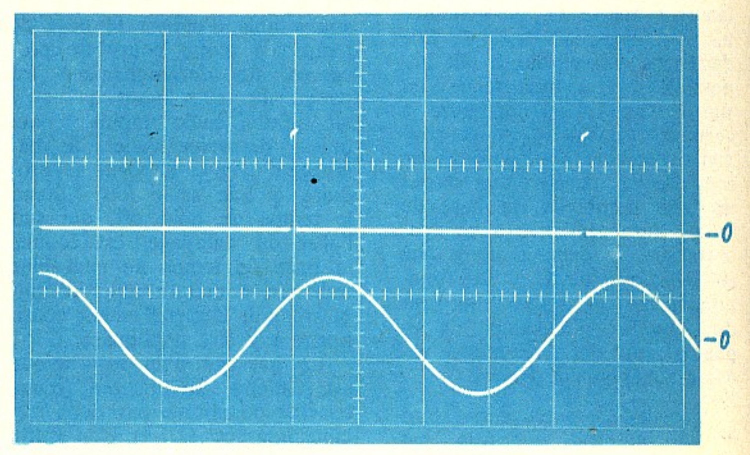


Fig. 10

Fig. 10. – *En bas : signal à l'entrée 20 mV/div. En haut : impulsion de synchro : 2 V/div. Echelle horizontale 2 µs/div.*

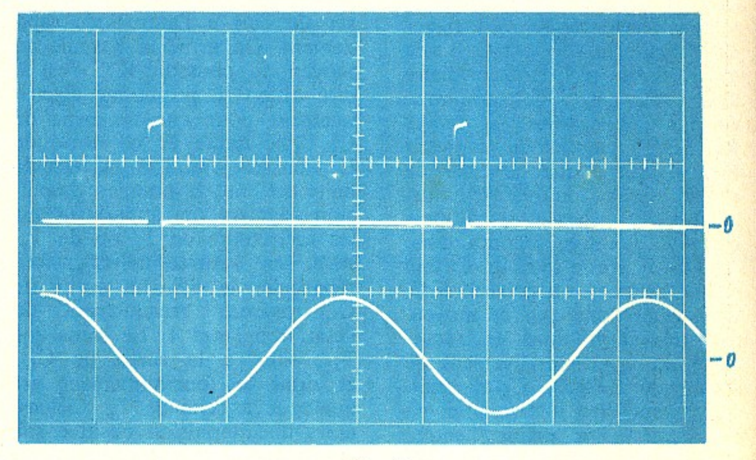


Fig. 11

Fig. 11. – *En bas : signal à l'entrée 20 mV/div. En haut : impulsion de synchro : 2 V/div. Echelle horizontale 1 µs/div.*

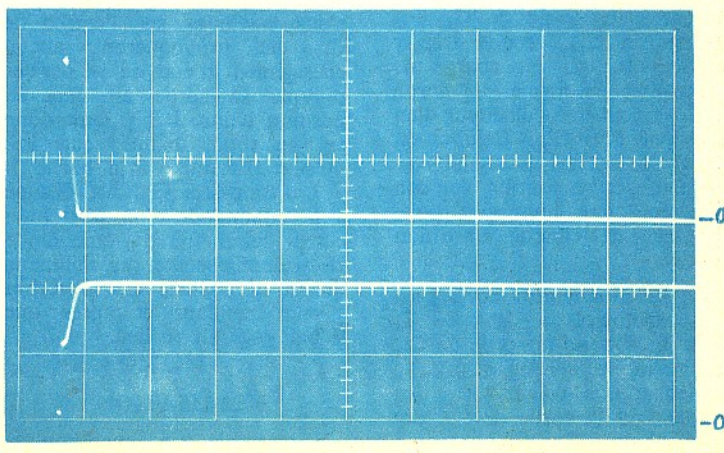


Fig. 12

Fig. 12. – *En bas : signal à l'entrée 20 mV/div. En haut : impulsion du synchro 2 V/div. Echelle horizontale 2 µs/div.*

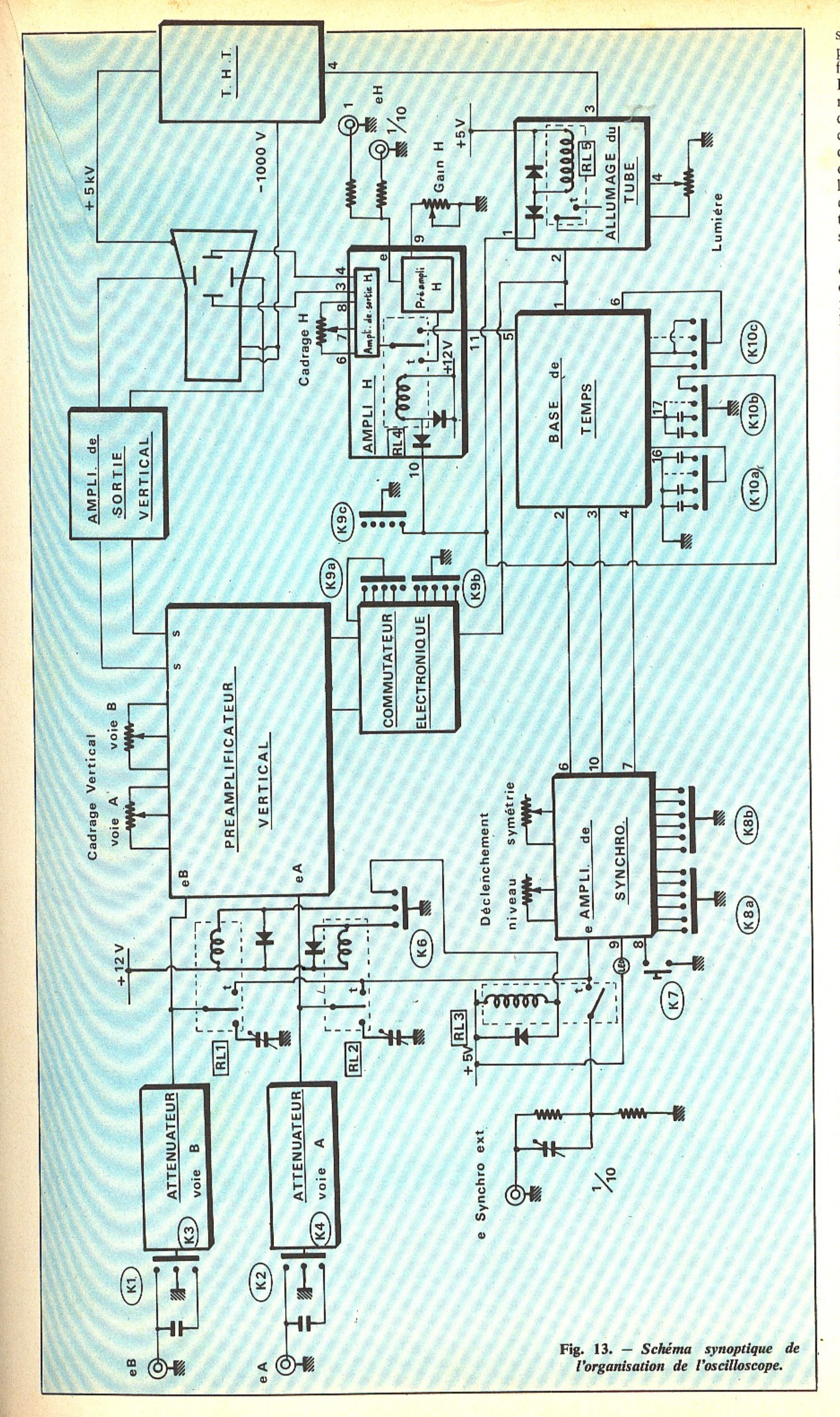


Fig. 13. — *Schéma synoptique de l'organisation de l'oscilloscope.*

sation (environ 10 pF), ceci pour que la compensation en fréquence des atténuateurs A et B ne soit pas affectée par une modification de capacité, selon que l'on prélève ou non le signal de synchronisation sur la sortie de ces atténuateurs. Les diodes qui sont placées en parallèle sur les enroulements des relais sont destinées à absorber les surtensions qui y prennent naissance au moment du décollage.

En position balayage, la dent de scie issue de la base de temps est appliquée à l'entrée de l'amplificateur de sortie horizontal, via le contact repos du relais RL_4. Le signal rectangulaire sortant sur la borne 1 du circuit imprimé de la base de temps, et dont la durée est identique à celle de l'aller de la dent de scie, est envoyé d'une part au commutateur électronique pour assurer le fonctionnement en alterné, et d'autre part au circuit chargé de l'allumage du spot pendant la période d'exploration de l'écran. Ce circuit est chargé d'augmenter l'amplitude de l'impulsion qui est rendue continuellement ajustable au moyen du potentiomètre de lumière. Le créneau de sortie est alors appliqué à l'alimentation H.T. et T.H.T. qui le transmet au tube cathodique avec le décalage de tension continue nécessaire. Lorsque la déviation horizontale de l'oscilloscope n'est plus assurée à partir de la base de temps mais par un signal extérieur (position 5 de K_9 et/ou dernière position de K_{10}), le relais RL_5 est amené au travail. A ce moment, le signal de sortie du circuit d'allumage (borne 3) n'est plus une impulsion mais une tension continue pour que le spot soit visible en permanence. Cette tension est toujours ajustable à l'aide du potentiomètre de lumière.

L'ensemble des alimentations H.T. et T.H.T. doit fournir les tensions nécessaires au tube cathodique, à savoir dans notre cas − 1 000 V et + 5 000 V. Celles-ci sont obtenues à partir d'un convertisseur suivi d'étages multiplicateurs de tension et d'un système de régulation. L'ensemble H.T. et T.H.T. comporte en outre une temporisation qui fait que ces tensions n'apparaissent qu'environ 20 à 30 secondes après la mise en route de l'appareil, laissant ainsi un temps de chauffage suffisant à la cathode du tube.

Pour finir, signalons que les alimentations basses-tensions, qui sont toutes régulées, ne sont pas représentées sur le schéma synoptique afin de ne pas trop l'alourdir. Enfin, les numéros portés sur certaines sorties sont ceux qui figurent sur les circuits imprimés.

(A suivre.)

M.H.

LA CHAINE SONY HP 511 A



La réorganisation commerciale de Sony France est achevée depuis trois mois, et une nouvelle gamme de matériels Hi-Fi vient d'être présentée, parmi laquelle nous avons choisi la chaîne intégrée HP511A, livrée avec les enceintes 2 voies SS510.

L'appareil réunit une platine manuelle deux vitesses, un tuner deux gammes AM-FM, et un amplificateur de 2 × 15 W de puissance.

La réalisation de cette chaîne est soignée, sa conception très classique, les performances très convenables.

CARACTERISTIQUES

Tuner : Section FM. Sensibilité : 2,5 μV antenne pour un rapport S + B/B de 30 dB, 1,6 μV pour un rapport S + B/B de 20 dB.

Impédance d'entrée antenne : 300 Ω symétrique.

Couverture de gamme : 87,5-108 MHz.

Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz.

Rapport de capture : 1,5 dB.

Rejection image : 45 dB.

Rejection FI : 80 dB ; suppression AM, 50 dB.

Bande passante : 20-15 000 Hz ± 3 dB.

Distorsion harmonique : mono, 0,5 %, stéréo, 0,8 % à 400 Hz.

Séparation des canaux : 36 dB à 400 Hz.

Rejection des fréquences pilote et sous porteuse : 45 dB.

Section AM. Gamme couverte, PO de 530 à 1 605 kHz.

Sensibilité : 10 μV sur antenne extérieure.

Fréquence intermédiaire : 455 kHz.

Rejection image et FI : 40 dB.

Distorsion harmonique : 0,8%.

Antenne : cadre ferrite non orientable incorporé, ou prise extérieure.

Amplificateurs : Puissance de sortie : 2 × 15 W eff. sur 8 Ω, les deux voies chargées à 1 kHz.

Distorsion harmonique : Inférieure à 1 % pour 2 × 15 W à 1 kHz.

Bande passante : 40 Hz-50 kHz ± 3 dB à 1 W.

Correcteurs de tonalité : graves ± 10 dB à 100 Hz ; aiguës ± 10 dB à 10 kHz.

Filtre passe bas : 6 dB par octave, infléchissement à 5 kHz.

Correcteur physiologique : + 8 dB à 50 Hz, + 4 dB à 10 kHz à – 30 dB en sortie.

Sensibilité des entrées : PU magnétique, 3,5 mV/50 kΩ ; AUX, 250 mV/100 kΩ.

Magnétophone, 450 mV/50 kΩ magnétophone DIN enregistrement/lecture, 450 mV/50 kΩ ; raccordement d'un adaptateur pour fonctionner en quadri SQ.

Rapport signal/bruit : PU, 60 dB ; AUX, 65 dB, magnétophone, 70 dB.

Sorties : 2 paires d'enceintes 8 Ω mises en service séparément ou simultanément, prise casque, signal enregistrement 250 mV/ 10 kΩ.

Platine : Manuelle à deux vitesses, 33-45 tr/mn.

Entraînement : par courroie.

Moteur : synchrone 4 pôles.

Diamètre du plateau : 300 mm, réalisé en alliage léger rectifié ; d'un poids de 1 060 grammes.

Bras : tubulaire de 210 mm entre pointe et pivot. Dispositif d'équilibrage à blocage par vis tête creuse six pans, pression de lecture recommandée de 1,5 à 2,5 g.

Cellule de lecture : magnétique, type VM226A à pointe ND1266A.

Enceintes : A deux voies, woofer-tweeter. Woofer de 20 cm à cône, tweeter de 5 cm à cône.

Impédance : 8 Ω.

Bande passante : 55 Hz-15 kHz.

Puissance maximale admissible : 35 W crête.

Fréquence de raccordement : 10 kHz.

Encombrement : 270 × 440 × 240 mm.

Poids : 5,3 kg.

Encombrement de la chaîne : 452 × 240 × 420 mm, pour un poids de 14,4 kg.

Alimentation : 110-120-220-240 V, 50/60 Hz. Pour le fonctionnement en 60 Hz, un axe moteur, un condensateur et une résistance sont fournis pour l'adaptation.

PRESENTATION

La ligne de l'appareil est relativement compacte, avec une surface occupée au sol permettant un logement facile. De ce fait, la hauteur atteint 24 cm avec capot. La disposition des éléments sur le panneau avant sépare celui-ci de façon très marquée en deux lignes horizontales.

Le bandeau inférieur comporte les différentes commandes, le bandeau supérieur est occupé par une vitre sombre dissimulant le cadran, à éclairage vert lorsqu'il est sous tension.

Le bandeau recevant les commandes est en aluminium brossé. De gauche à droite nous rencontrons le jack casque, la touche arrêt/marche, la commande de volume séparé pour chaque canal à disposition coaxiale, le commutateur des enceintes, les correcteurs de tonalité. Une série de quatre touches

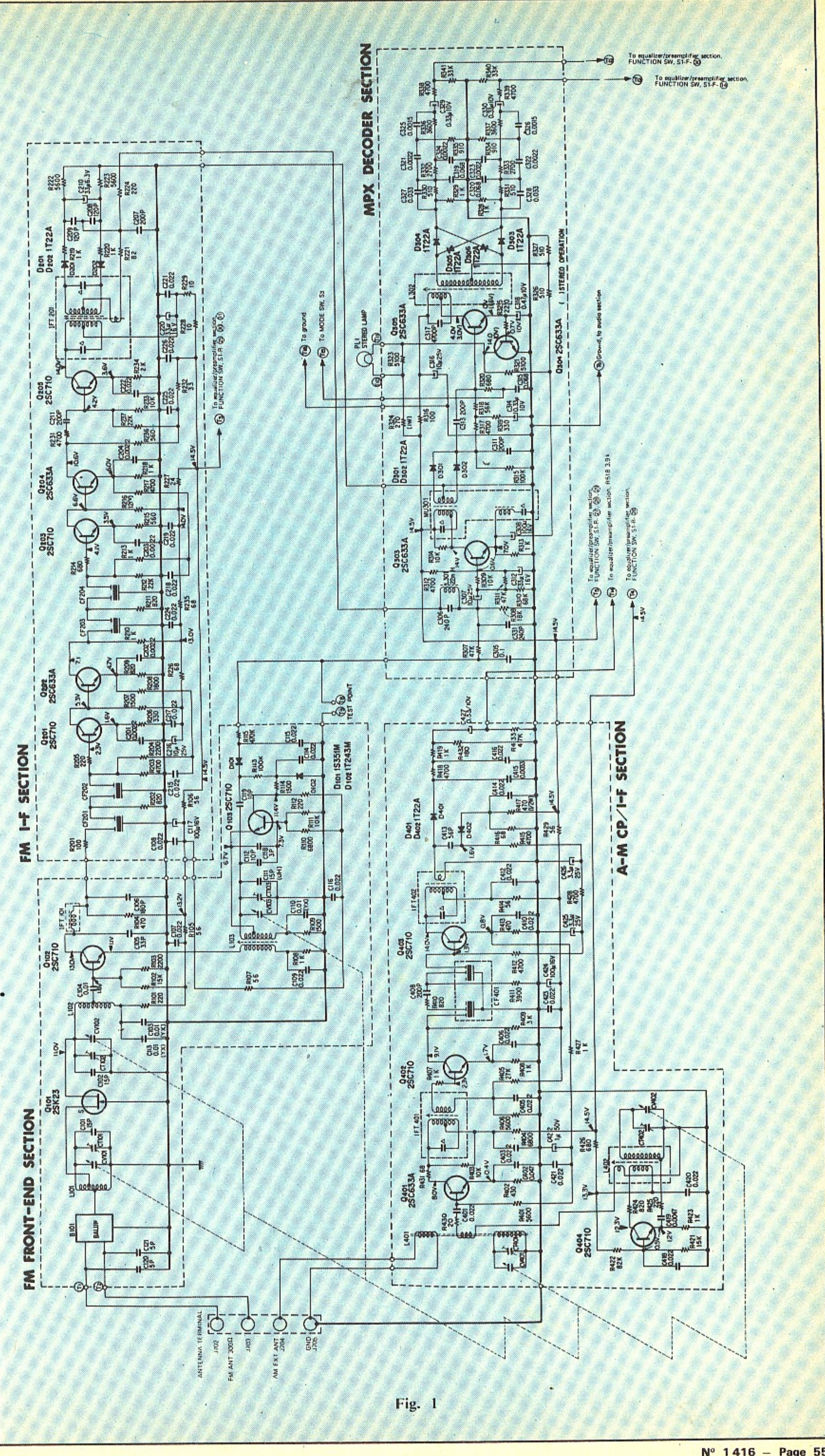


Fig. 1

insèrent le Loudness, le filtre passe bas, le passage mono-stéréo, et le monitoring. A droite ensuite, le sélecteur de sources précède la commande de recherche des stations commun en AM et en FM, à volant gyroscopique constitué par le bouton lui-même.

Le cadran ne comporte pas de galvanomètre d'accord, le voyant stéréo est placé sur la droite.

A l'arrière, tous les raccordements entrées sorties et enceintes sont au standard CINCH, une prise DIN permet d'utiliser un magnétophone européen. Les fusibles de protection des enceintes sont accessibles sous un petit capot transparent simplement emboîté ; le sélecteur de tension réseau est protégé de façon identique, mais 2 vis bloquent le petit capot.

Le cordon réseau est déconnectable, la fiche réseau est du type européen. Le raccordement aux antennes extérieures FM et AM est réalisé par bornes à vis.

Le capot de protection antipoussières de la platine est dégondable, et ne comporte qu'une position d'ouverture bloquée.

La platine est du type manuel à deux vitesses, dont la sélection est réalisée à l'aide de touches. Le mécanisme de mise en route possède une position « reject » pour l'arrêt de l'audition avec remise du bras sur son support. Le lift est d'une très grande douceur de fonctionnement. Le bras comporte une masse d'équilibrage sans graduation de la force d'appui, bloquée par une petite vis à tête creuse 6 pans. Cette disposition est judicieuse pour la majorité des utilisateurs, car une fois réglé le bras n'a pas à être retouché. Le réglage effectué en usine est de 2,5 g.

L'antiskating est assuré par contrepoids à point d'accrochage variable, comme nous en avons détaillé souvent.

L'entraînement est assuré à l'aide d'une courroie transmettant le mouvement moteur à la jupe du plateau.

L'ensemble - platine bras est suspendu sans flexibilité inutile, et le démontage de la platine est simple, il suffit d'ôter 2 vis pour l'enlever, ce qui permet l'accessibilité immédiate à tous les circuits de l'ampli-tuner. La technique et la technologie employées sont classiques, le constructeur n'a pas fait appel aux circuits intégrés. L'industrialisation est très poussée, le « wrapping » est utilisé pour les raccordements entre sous-ensembles.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

Tuner : La figure 1 donne le schéma de cette section. Le

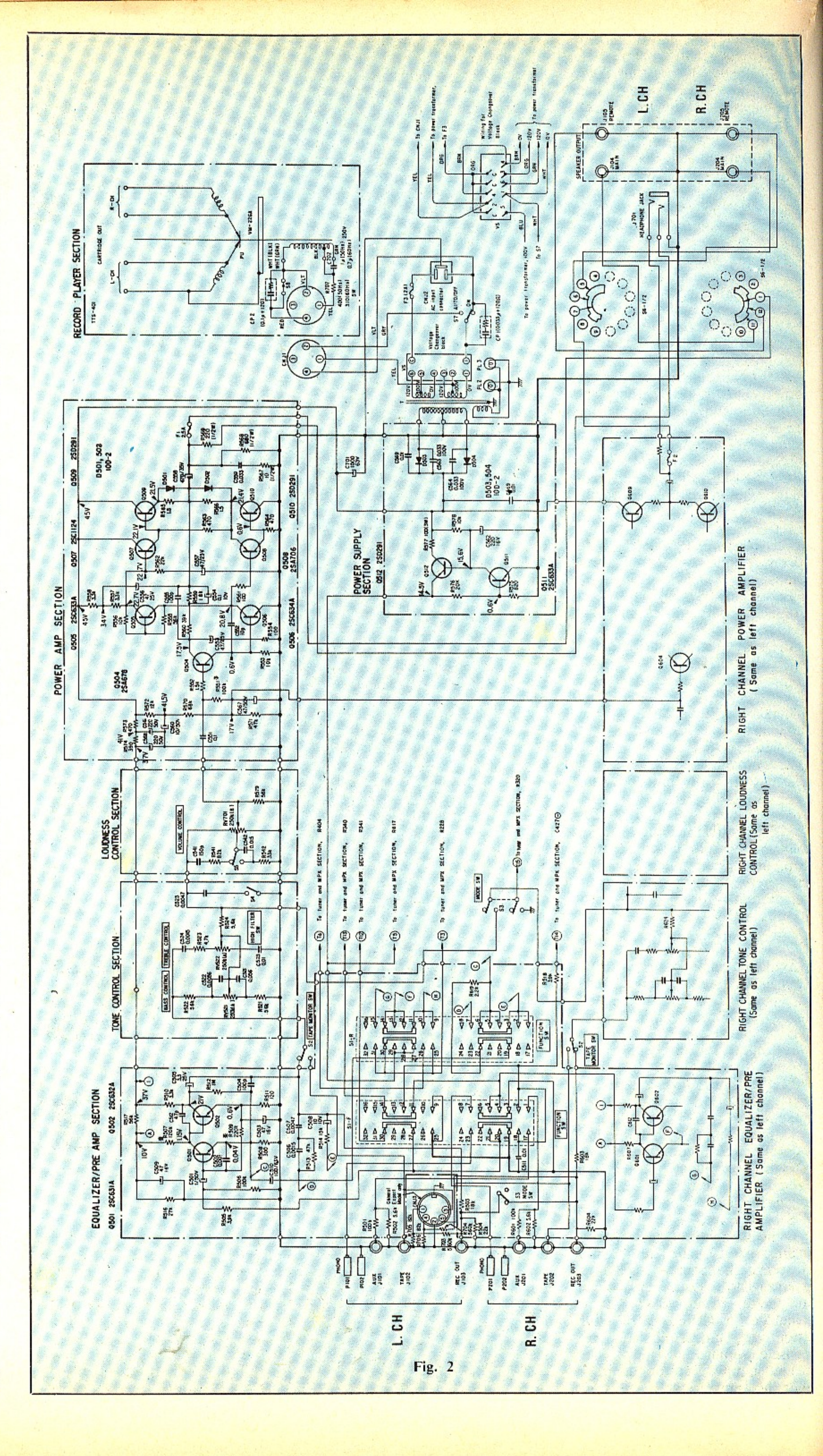


Fig. 2

constructeur a employé des circuits indépendants pour l'AM et la FM, disposition en tous points excellente. Après passage dans le « balun », les signaux antenne parviennent à l'amplificateur HF, accordé le transistor FET Q_{101} monté en gate à la masse.

L'étage est accordé sur l'entrée et la sortie, ce qui amène pour l'ensemble du circuit une bonne réjection image, une bonne sélectivité ainsi qu'un rapport signal/bruit important, toutes caractéristiques procurant une très bonne protection contre la transmodulation.

L'oscillateur local, le transistor Q_{103} est monté en Harthley à collecteur commun, dont la correction automatique de fréquence est assurée par les diodes D_{101}-D_{102}, couplées au circuit accordé par le condensateur C_{119}. Le mélange des signaux est réalisé dans le transistor Q_{102}, étage chargé par un circuit en pi C_{105}-IFT_{101} - C_{106}, efficace filtre de bande sur la FI. L'accord des circuits est réalisé par condensateurs variables en AM et FM. Les signaux FI entrent sur deux filtres céramique CF_{201}-CF_{202}, puis ils sont amplifiés par deux étages à liaison continue, les transistors Q_{201}-Q_{202} comportant une contre-réaction émetteur de Q_{202}, base de Q_{201}. Passage ensuite à travers deux filtres céramique et deux étages d'amplification Q_{203}-Q_{204}, dont les circuits sont identiques à ceux des premiers étages FI. Le limiteur Q_{205} attaque le transformateur accordé du discriminateur, puis les signaux basse fréquence sont détectés par les diodes D_{201}-D_{202}, avant d'être dirigés vers le décodeur stéréo. Celui-ci comporte l'amplificateur de fréquence pilote 19 kHz, le transistor Q_{303}, le doubleur de fréquence disposé à la sortie du transformateur MU_{301} (diodes D_{301}-D_{302}), l'amplificateur de la sous-porteuse reconstituée à 38 kHz Q_{305}, et le circuit de commande du voyant stéréo, contrôlé par le transistor Q_{304} qui conduit lorsqu'un signal à 38 kHz parvient sur sa base, couplée à l'émetteur de Q_{305}. Le démodulateur en anneau sépare les signaux des deux voies, et les différents circuits RC éliminent les résidus de 19 et 38 kHz pouvant créer de sérieuses perturbations à l'enregistrement, par battement avec l'oscillateur de prémagnétisation.

En AM, les signaux provenant de l'antenne cadre ou extérieure sont appliqués sur la base de l'étage changeur de fréquence, le transistor Q_{401}, qui reçoit sur cette même électrode le signal de l'oscillateur local, transistor Q_{404} monté en Harthley à base commune.

Les signaux FI sont recueillis dans le transformateur accordé IFT_{401}, puis amplifiés par le transistor Q_{402}, dont la charge est constituée par les deux filtres céramique CF_{401} procurant une courbe de sélectivité à flanc très raide. L'amplification finale FI est assurée par le transistor Q_{403}, dont la base est contrôlée par la tension continue de CAG. Les signaux sont ensuite détectés, puis dirigés vers l'amplification basse fréquence.

Les circuits basse fréquence sont détaillés figure 2. Tous les signaux parvenant des différentes sources sont appliqués après sélection à l'entrée des étages préamplificateurs, les transistors Q_{501}-Q_{502} montés en couplage continu et amenant la correction RIAA à l'aide du réseau commuté C_{506}-C_{507}-R_{513} à la lecture par cellule magnétique. En sortie les signaux sont dirigés sur les prises d'enregistrement et vers les circuits des correcteurs de tonalité et des filtres. L'inverseur monitoring permet de contrôler le signal enregistré lorsque l'on dispose d'un magnétophone à 3 têtes. Les signaux sont ensuite appliqués sur la base du transistor Q_{504}, qui comporte un filtre pour les très basses fréquences sur son émetteur (R_{554}-C_{553}). Le collecteur de cet étage attaque en liaison directe la base du prédriver Q_{506}. Le transistor Q_{505} équilibre la tension base des drivers complémentaires Q_{507}-Q_{508}, puis les transistors de puissance Q_{509}-Q_{510} montés en quasi complémentaire amènent le signal au niveau requis. La liaison à l'enceinte est réalisée à travers le condensateur C_{558} et le fusible de protection. L'alimentation des circuits du tuner est régulée par les transistors ballast Q_{512} contrôlée par Q_{511}.

ECOUTE

L'ensemble des différents maillons de cette chaîne est très homogène, permettant de bons résultats d'écoute, quelle que soit la source exploitée.

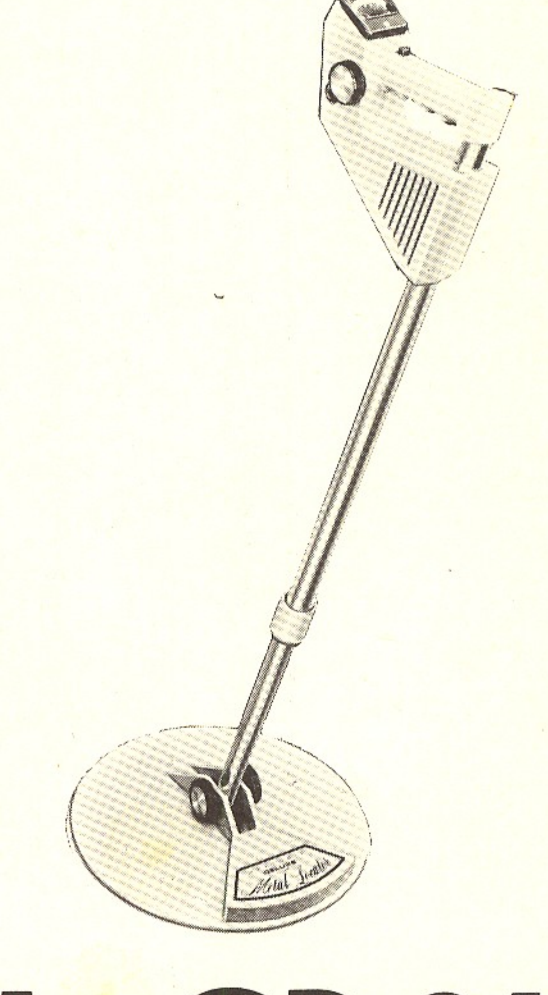
La sensibilité du tuner est excellente, raccordé à l'antenne intérieure fournie avec l'appareil. Les caractéristiques de la platine sont d'un niveau très correct, le rumble ne trouble pas l'écoute lors des passages non modulés. La puissance est toujours suffisante pour restituer une bonne dynamique dans une pièce de dimensions importantes.

CONCLUSION

Chaîne intégrée aux caractéristiques intéressantes et à l'équipement assez complet, la HP511 est située dans une catégorie intermédiaire. Sa présentation est agréable, sa réalisation soignée.

J.B.

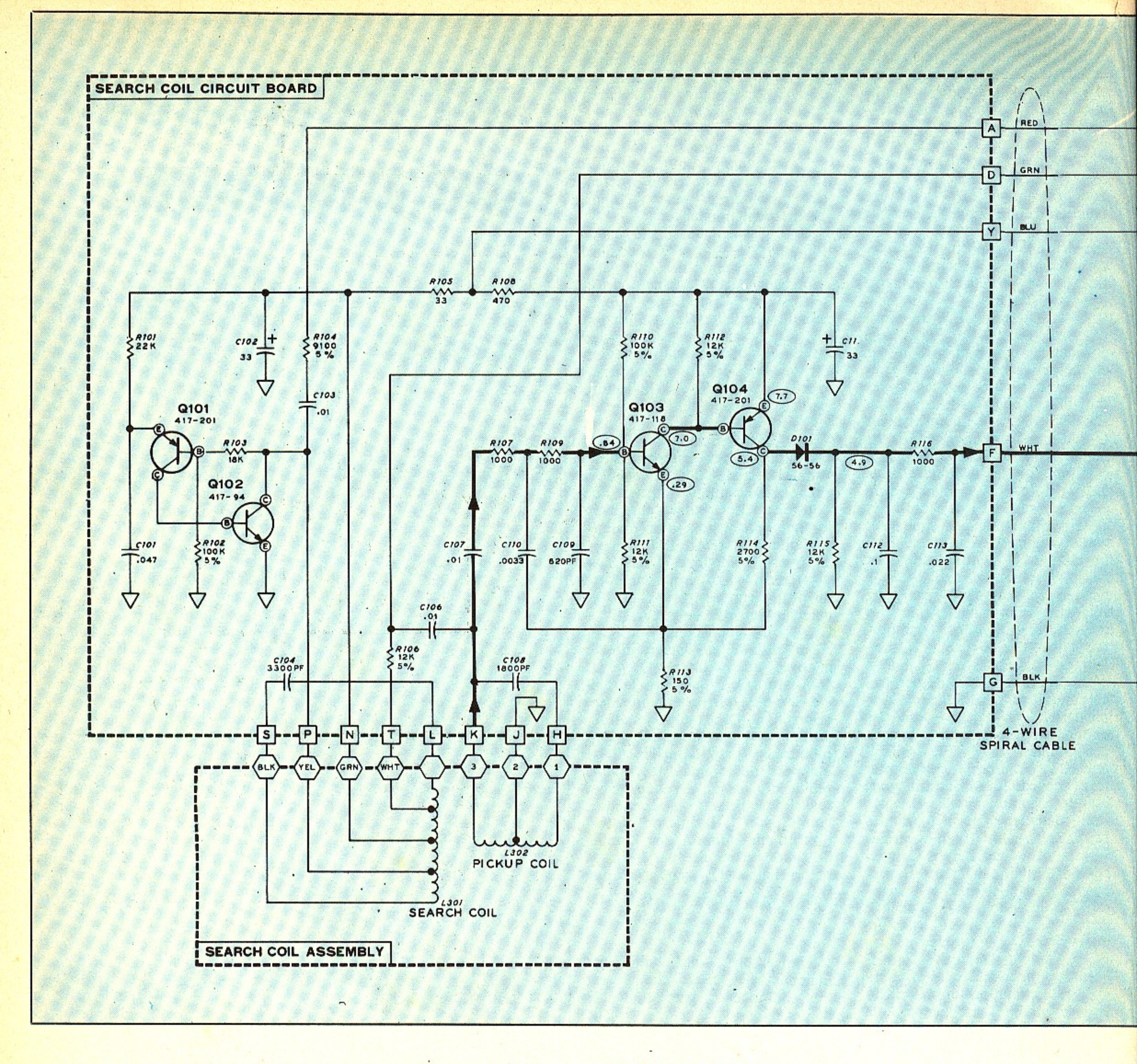
Un détecteur de métaux :



le GD 348 Heathkit

Le nouveau détecteur de métaux Heathkit GD348 permet une détection d'une plus grande sensibilité sur une des masses même aussi faibles qu'une simple alliance. A côté de l'usage professionnel pour la recherche de conduites enterrées ou noyées dans la maçonnerie, l'appareil peut être utilisé pour la chasse au trésor. Nous signalons pour les curieux qu'il n'est plus possible d'utiliser d'appareils de ce genre pour la détection des mines, qui sont depuis assez longtemps totalement amagnétiques...

Le GD348 possède une grande sensibilité ; celle-ci est telle qu'une pièce de 1 centime est



décelée à 15 cm dans l'air, une punaise est mise en évidence sous une couche de sable de 4 cm.

PRESENTATION

L'appareil est agencé autour d'un tube en alliage léger à deux sections coulissantes. En haut un bloc comportant le galvanomètre, les potentiomètres du « null » et du volume, une partie des circuits, la pile d'alimentation et le haut-parleur comporte la poignée de maintien, à l'autre extrémité, la galette du détecteur avec un circuit incorporé est d'un diamètre de 27 cm. La canne coulissante possède un blocage par bague tournante, autorisant un déploiement compris entre 72 et 91 cm. La galette et la canne sont immergeables dans l'eau, ce qui permet une détection à 70 cm de profondeur, caractéristique très intéressante.

L'ensemble est d'un poids réduit, 1,6 kg, ce qui permet une recherche sans fatigue, avec un balancement du bras naturel.

Le signal sonore peut être couplé à un casque à travers un jack installé sur le bloc de tête. L'alimentation par pile standard de 9 V miniature permet une autonomie d'une cinquantaine d'heures.

La fréquence de l'oscillateur est de 100 kHz, modulé à 500 Hz.

EXAMEN DU SCHEMA

Nous pouvons décomposer en trois parties l'ensemble des circuits : l'oscillateur et sa bobine, avec les circuits « null » ; le filtre actif avec l'amplificateur et le détecteur ; les circuits de sortie.

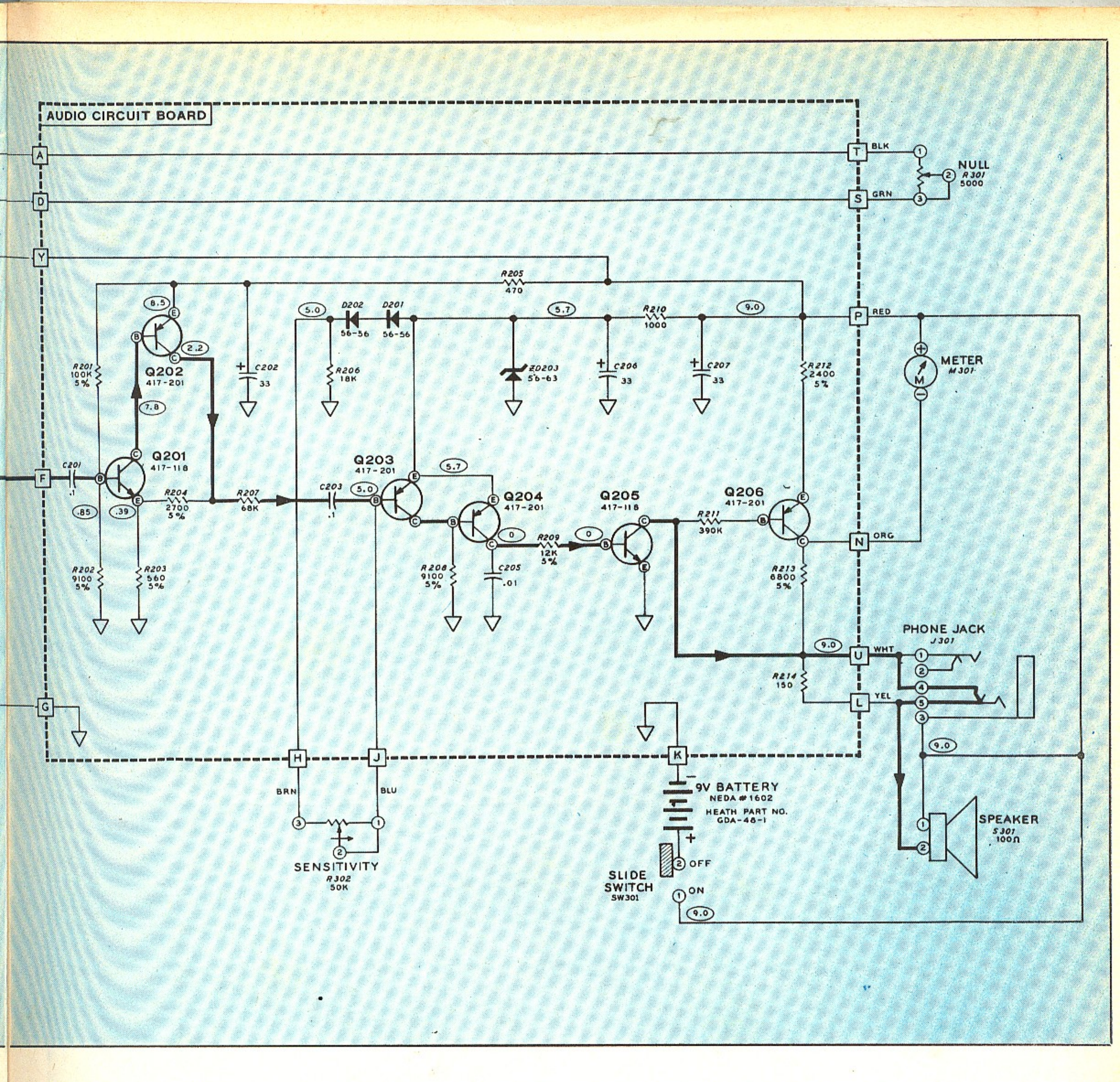
Les transistors Q_{101}-Q_{102} sont montés en oscillateurs à fréquence de travail de 500 Hz. La base de Q_{101} est polarisée par le pont diviseur R_{103}-R_{104}, la constante de temps résistance R_{101} condensateur C_{101} est insérée dans l'émetteur de ce transistor, la réaction est assurée par le bouclage du collecteur de Q_{101} à la base de Q_{102}, et du collecteur de Q_{102} sur la base de Q_{101}.

Les oscillations de Q_{101} sont amplifiées par Q_{102} et appliquées à travers les bornes P et N à une fraction de l'enroulement L_{301}.

L_{301} et le condensateur C_{104} placés à ses bornes résonnent à une fréquence de 100 kHz. L'ensemble fournit des trains d'ondes de 100 kHz modulés à 500 Hz.

Le potentiomètre « null » R_{301} sert à l'équilibrage des tensions entre les extrémités des enroulements P et T de L_{301}, associé aux éléments R_{106}-R_{104}-C_{103}

Les tensions à l'équilibre sont en opposition de phase et de valeur égale dans chaque enrou-



lement. Dans ces conditions, aucune tension n'existe au point T, couplé à travers le condensateur C_{106} au circuit accordé L_{302}-C_{108}.

Le passage d'une masse métallique devant L_{301} déséquilibre le circuit, un signal est transmis sur la bobine L_{302}, puis sur la base du transistor Q_{103} qui avec Q_{104} forment un amplificateur accordé sur 100 kHz.

La composante basse fréquence à 500 Hz est détectée par la diode D_{101}, le filtrage du 100 kHz résiduel est assuré par les condensateurs C_{112}-C_{113}.

Le signal sort de la galette, puis à travers le cordon logé dans la canne, il parvient à l'entrée des amplificateurs basse fréquence Q_{201}-Q_{202} montés en liaison continue. Attaque ensuite à travers la commande de sensibilité des transistors Q_{203}-Q_{204}, que l'on peut bloquer en l'absence de signal grâce à R_{302}. Toujours à travers des liaisons continues, amplification finale pour le haut-parleur ou le casque par le transistor Q_{205}. Les diodes D_{201}-D_{203} assurent la compensation en température de la base du transistor Q_{203} afin de conserver une stabilité de blocage en l'absence de signal.

La protection du galvanomètre est assurée par le transistor Q_{206}. Si un signal d'amplitude supérieure à celle de la déviation maximale du galvanomètre lui est appliqué, le transistor se débloque et shunte le galvanomètre.

UTILISATION

L'étanchéité de la galette de détection est réelle, ainsi que la détection sous l'eau. L'essai a consisté à détecter sous 30 cm d'eau une pièce de monnaie disposée au fond d'une bassine en matière plastique.

Nous avons également suivi le cheminement de tuyauterie de chauffage central et de canalisation enterrées dans la maçonnerie, et la présence de clous dans des pièces de bois.

Après avoir fait enterrer sous quelques centimètres de terre diverses pièces de monnaie dans un carré de 10 cm de côté, leur recherche et leur détection a été rapide, 5 mn pour 8 pièces.

CONCLUSION

Le détecteur GD348 est capable de satisfaire à la fois le professionnel et l'amateur. Sa construction est très robuste, son étanchéité réelle, et sa sensibilité très grande.

J.B.

EFFETS SPECIAUX des orgues électroniques

INTRODUCTION

Le caractère d'instrument universel des orgues électroniques est dû principalement aux effets spéciaux tels que timbres (ou formants), synthèses, percussions, vibrato, trémolo, répétition, soutien (sustain), etc. Ceux-ci permettent d'imiter quantité d'instruments réels ou imaginaires et, de ce fait, les organistes peuvent créer un nombre considérable d'instrumentations selon leur fantaisie pour une même œuvre ou, pour une improvisation.

Dans le nouveau modèle d'orgue électronique de « Magnétic-France » des innovations intéressantes ont été introduites parmi lesquelles, la plus importante est l'adoption des diviseurs de fréquence à circuits intégrés et l'emploi de nombreux effets spéciaux augmentant encore la simulation des sons percutés ou de divers instruments réels.

Commençons par la boîte à timbres qui permettra de donner aux sons de l'orgue, des tonalités ressemblant à celles de plusieurs instruments à vent et de plusieurs instruments à cordes.

BOITE A TIMBRES (formants)

La figure 1 donne le schéma de la boîte à timbres. Celle-ci peut être associée à un circuit de percussion répétée par simple action d'un inverseur I_0. Lorsque I_0 est en position de contact l'action du circuit de percussion répétée est nulle.

On a associé les filtres en deux groupes, l'un pour le clavier supérieur, à gauche et l'autre pour le clavier inférieur à droite. Les filtres correspondent aux simulations d'instruments réels ci-après : sur le clavier supérieur : flûte, saxophone, trombone, clarinette, violon, violoncelle ou cor.

Sur le clavier inférieur : flûte, diapason, saxophone, cor, alto. A noter que sur les schémas des constructeurs, on trouve parfois des noms d'instruments indiqués en allemand ou en anglais. En voici la traduction : violin : violon, cello : violoncelle, horn : cor, viola : alto.

La commutation des filtres se fait par des poussoirs indépendants des touches du clavier de notes. Ces poussoirs sont de simples interrupteurs dont la position de repos et celle de coupure. Pour obtenir le timbre correspondant à l'instrument choisi, il faut mettre l'interrupteur en position de contact. En examinant le schéma on voit que tous les filtres sont des tripôles avec un contact commun à la masse, l'autre commun à une ligne « clavier supérieur » ou « clavier inférieur » et la troisième au point de contact de l'interrupteur.

De ce fait, les filtres non mis en circuit par l'interrupteur correspondant, ne sont pas complètement hors circuit étant donné que deux de leurs points restent branchés, dont l'un à la masse.

Ainsi, on peut voir, en considérant par exemple, le filtre de saxophone du clavier supérieur (à gauche sur le schéma) que même si son interrupteur est en position « coupé », il reste entre la ligne commune supérieure et la masse, une résistance de 22 kΩ en série avec un condensateur de 10 nf, ce qui n'est nullement négligeable et dont l'effet s'ajoute à celui du filtre en service.

Remarquons aussi que la mise en service de plusieurs interrupteurs à la fois peut créer des timbres nouveaux, autres que ceux indiqués sur le schéma et pouvant ne pas correspondre à des instruments existants mais à des instruments imaginaires. Certains filtres sont assez com-

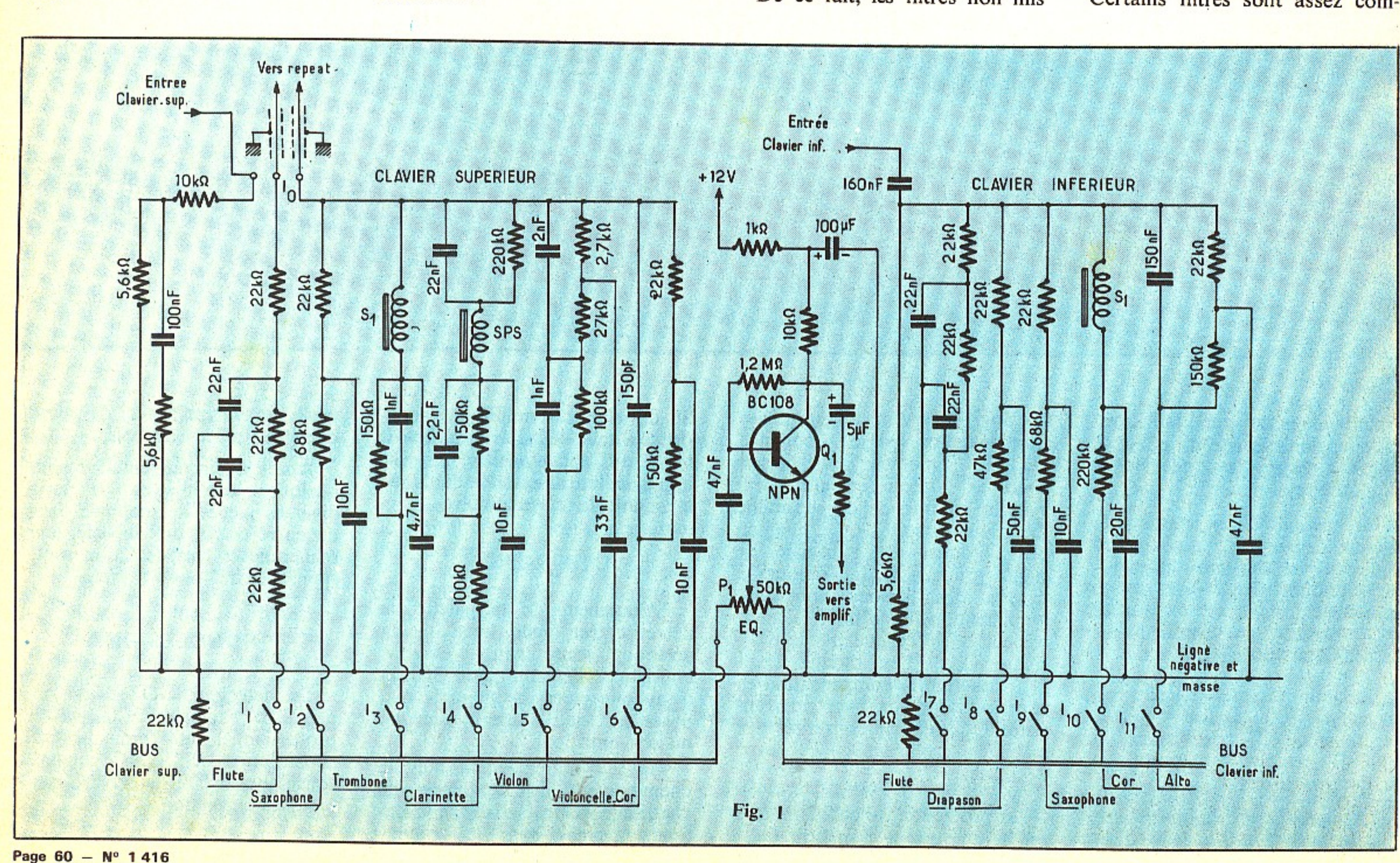


Fig. 1

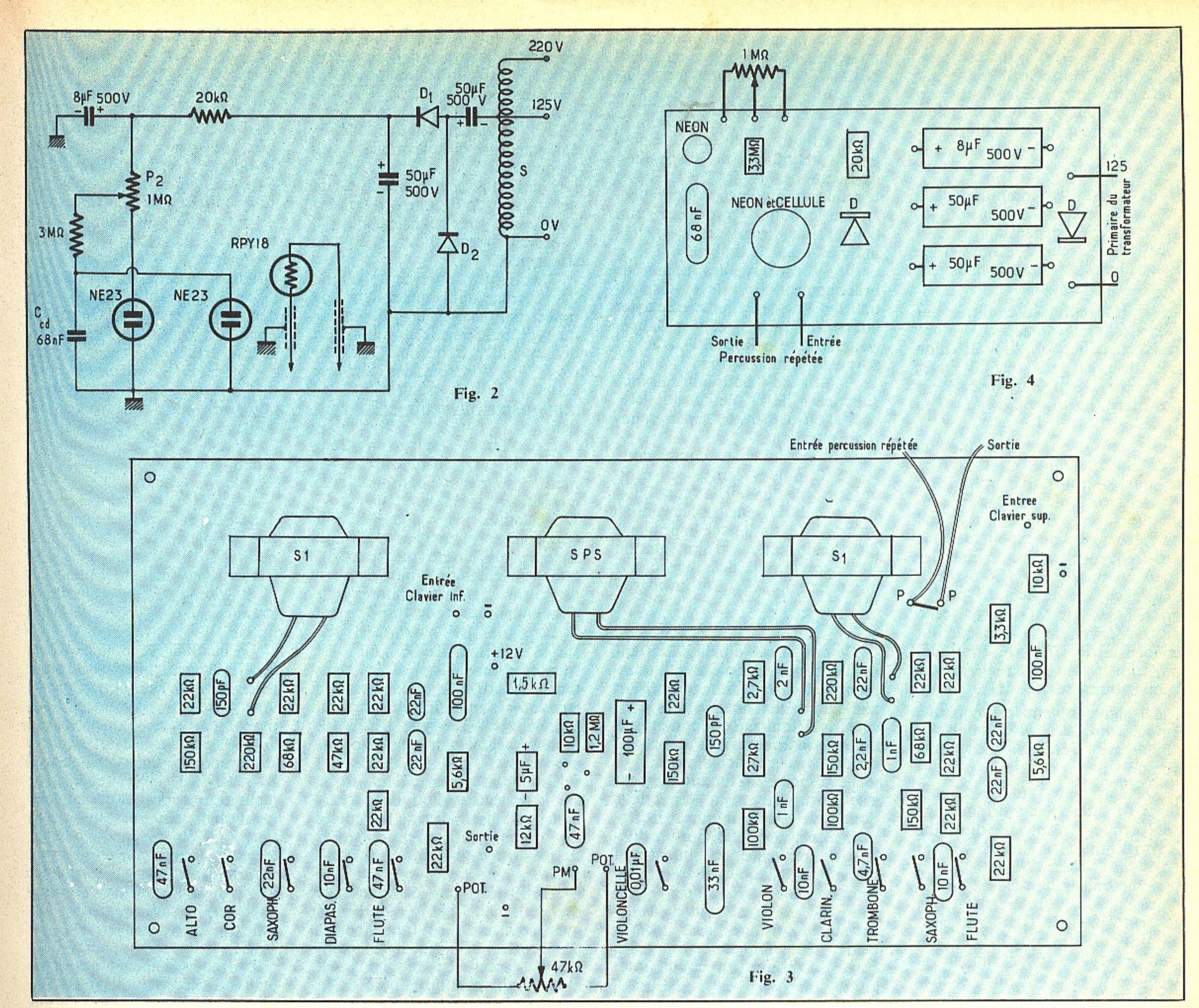


Fig. 2

Fig. 4

Fig. 3

pliqués comme par exemple celui de clarinette, contenant trois condensateurs, une bobine et trois résistances.

Les communs des interrupteurs I_1 à I_6 sont reliés à une ligne collective nommée parfois « Bus ». Il s'agit ici du bus du clavier supérieur après formants. Ces deux BUS aboutissent à un transistor amplificateur Q_1 du type BC108, NPN, après passage par un dispositif d'équilibrage dit « BALANCE »).

Celui-ci est réalisé avec un potentiomètre de 50 kΩ dont chaque extrémité est reliée à un bus. Le curseur est connecté, par la capacité de 47 nf à la base de Q_1. Il est clair que si le curseur de P est tourné vers un des bus, le gain sera supérieur pour ce bus et inférieur pour l'autre.

Le transistor Q_1 collecte l'ensemble des signaux pouvant provenir des deux bus et les amplifie. Ce transistor est monté en émetteur commun mis à la masse. La base est polarisée à partir du collecteur par une résistance-série de 1,2 MΩ. La charge de collecteur est 10 kΩ et se trouve en série avec une cellule de découplage, composée de 1 kΩ et 100 µf. L'alimentation est de 12 V avec négatif à la masse.

Le signal de sortie est pris sur le collecteur de Q_1 et transmis par un condensateur de 5 µf et une résistance de 12 kΩ, à la sortie du circuit de timbres (ou de formants).

Ce montage de timbres se connecte à la sortie comme on vient de le dire et aux entrées de la manière suivante : la ligne commune de clavier supérieur à l'interrupteur I_0 et la résistance de 10 kΩ à l'autre borne de l'interrupteur I_0, reliée à la sortie commune du clavier supérieur. Lorsque I_0 est coupé, il y a influence du dispositif « Repeat » (répétition ou rythme). Si I_0 est fermé (contact), il n'y a pas de coupures répétées et les sons sont continus. Ils durent aussi longtemps que les touches du clavier sont actionnées. Pour le clavier inférieur, l'entrée correspond à la sortie du collecteur des signaux de notes avant « formation » correspondant, sans intervention du circuit de répétition « Repeat ». Passons maintenant à celui-ci.

CIRCUIT « REPEAT » OU RYTHMEUR AUTOMATIQUE

L'effet à obtenir est le suivant : une ou plusieurs notes étant émises, donc les courants de ces notes passant de l'entrée C. SVP vers les formants, il s'agit de les hacher selon un rythme relativement lent, par exemple de l'ordre de la seconde, ou d'une fraction de seconde.

Cela correspond à des fréquences de 1 à quelques hertz, un peu inférieures à celles des vibratos et des trémolos.

Un rythme mécanique peut être imaginé aisément. Il suffirait d'agir sur I_0 au rythme désiré, avec une main ou un pied pour obtenir les coupures périodiques des signaux.

Il est toutefois plus pratique de réaliser les coupures d'une manière automatique et, dans le cas présent, à l'aide d'un montage électronique relativement simple.

L'avantage de ce dispositif est de laisser l'exécution libre de ses mains et pieds et d'obtenir un rythme régulier. Celui-ci est réglable, en fréquence, à l'aide d'un bouton dont l'exécutant peut modifier la position chaque fois, qu'il voudra changer de rythme.

Remarquer que ce procédé impose aux autres musiciens de l'orchestre de suivre le rythme du « Repeat ».

Considérons le schéma de la figure 2. Il comprend un système redresseur de courant alter-

natif à 125 V obtenu à partir du secteur à l'aide d'un transformateur. Il est conseillé d'utiliser de préférence un **secondaire** de transformateur plutôt qu'un transformateur qui conduirait à un point commun de l'instrument avec le secteur.

Le redresseur comprend deux diodes D_1 et D_2 et deux capacités de 50 μF tension de service 500 V, car il s'agit ici de haute tension comme dans les montages à lampes.

La HT redressée et filtrée par une cellule, composée d'une résistance de 20 kΩ et d'un condensateur de 8 μF 500 V sert à l'alimentation d'un oscillateur de ralaxation à tube au néon NE23.

Rappelons qu'un tube au néon fonctionne comme un thyratron et qu'il fournit aux bornes du condensateur de charge et décharge C_{cd} de 68 nF, un signal en « dents de scie exponentielle ». La fréquence de ce signal dépend du produit RC, R étant la résistance en service du potentiomètre de 1 MΩ et de celle de 3 MΩ et de la capacité du condensateur : 68 nF. Pratiquement la fréquence se réglera avec le potentiomètre de 1 MΩ.

Le signal obtenu est appliqué au tube au néon NE23 qui s'illuminera et s'éteindra au rythme voulu.

Devant cette source clignotante de lumière, est disposé une résistance photoconductrice RPY18 qui passe alternativement par une valeur très faible et par une valeur très élevée ce qui correspond, respectivement, à I_0 en position de contact et à I_0 en position de coupure, ce qui était à réaliser pour obtenir le même résultat qu'une action manuelle sur I_0.

La commande de P_2 de 1 MΩ peut s'effectuer à la main ou avec une pédale. Cette commande pourrait être associée ou indépendante de la manœuvre de I_0.

PLANS DE MONTAGE

A la figure 3 on donne le plan exact indiquant la disposition des composants R, C, L, P_1 et commutateurs, sur la face supérieure (celle opposée aux connexions imprimées) de la platine « boîte de timbres ».

On y retrouve les points de branchement aux autres dispositifs de l'orgue : entrée clavier inférieur, entrée clavier supérieur, entrée « Repeat » avec I_0, sortie du signal « fermé ».

A la figure 4 on montre la face supérieure de la platine du « Repeat », ou percussion répétée analysée plus haut.

On y trouve les composants R, C, P, diodes, lampes au néon et les bornes de sortie (vers I_0) et d'entrée de la tension alternative à 125 V à prendre sur le primaire du transformateur d'alimentation (on a, pour plus de sécurité, sur un secondaire, isolé du primaire).

CIRCUITS DE NOTES

Ce circuit est le plus important de l'orgue électronique. Il comprend les dispositifs engendrant les signaux de notes et les diviseurs de fréquence donnant les octaves inférieures des notes engendrées par les oscillateurs.

Le principe de fonctionnement est le suivant : un générateur donne un signal unique à la fréquence élevée f_1. Suivi d'un diviseur de fréquence, on obtient à la sortie de chaque diviseur, les signaux aux fréquences $f_1/2$, $f_1/4$, $f_1/8$, $f_1/16$, etc., jusqu'à une certaine fréquence basse ou très basse, dépendant du nombre des étages diviseurs, du circuit intégré.

L'oscillateur et le diviseur qui lui est associé forment un bloc qui pourra être désigné par le nom de **bloc générateur de notes octaves.** Toutes les notes d'un bloc porteront le même nom, par exemple : Do.

Il faudra donc, encore onze autres générateurs pour obtenir également les do#, les ré, les ré#... jusqu'au si.

L'ensemble des dispositifs de génération de signaux de notes composant par conséquent, 12 oscillateurs et 12 diviseurs de fréquence.

Aux figures 5 et 6, on donne le schéma d'un générateur de notes composé d'un oscillateur du type blocking (Fig. 5) et d'un diviseur de fréquence SAJ110 (Fig. 9), donnant des signaux jusqu'à 70/128 en raison des sept étages diviseurs qu'il contient.

L'oscillateur utilise un transistor PNP, Q_1 du type BC204B, monté en émetteur commun, relié directement à la ligne + 12 V. L'oscillation est obtenue par couplage entre la base et le collecteur, à l'aide d'un transformateur-oscillateur blocking à deux enroulements shuntés par des condensateurs de 10 nF.

Le signal BF obtenu est pris sur le collecteur de Q_1 d'où il est transmis par liaison à la résistance de 10 kΩ, à la base du transistor amplificateur-tampon, Q_2, un NPN du type BC238-B, monté en émetteur commun mis à la masse.

On prélève le signal de sortie sur le collecteur d'où il est transmis par liaison directe à l'entrée du premier étage du diviseur de fréquence associé à cet oscillateur.

Voici à la figure 6 le montage du diviseur SAJ110 représenté avec son mode de branchement des broches, 1 à 14, le CI étant vu de **dessus.** La broche 1 est alors à gauche du repère et la broche 14 à droite.

Dans la présente application de ce CI, il faut monter tous les étages diviseurs de fréquence en série et, par conséquent, relier ensemble les points suivants : 3 et 13, 4 et 11, 5 et 10, 6 et 9, autrement dit les sorties des étages aux entrées des étages suivants non connectées d'avance dans le CI par son fabricant. Celui-ci a pensé, en effet à des applications différentes dans lesquelles il y aurait plusieurs groupes distincts d'étages diviseurs de fréquence.

Chaque sortie d'étage diviseur S_1, S_2... S_8 est reliée par un condensateur de 100 nF au point de sortie de l'étage diviseur correspondant, par exemple S_8 au point 8. Seule la sortie du blocking, reliée au point 2 comporte un condensateur de 47 nF.

A remarquer que le blocking fonctionne sous 12 V tandis que le bloc diviseur sur + 9 et − 3,9 V. Ces deux tensions sont à cheval sur la masse, ligne négative de la tension de 12 V et point 1 du CI. Il y a, par conséquent, une alimentation de + 9 V avec le − à la masse et une de − 3,9 V avec le + à la masse.

Le blocking et le bloc diviseur de fréquence pour une sortie et ses octaves peut être monté sur une platine spécialement préparée par le constructeur de l'orgue. Son aspect est donné à la figure 7. Le circuit intégré SAJ110 ITT, n'est soudé directement aux points de branchement mais disposé sous un support à 14 points, soudés à la platine. De cette façon on ne risque pas de détériorer le CI au cours des 14 soudures qu'il faudrait effectuer. Avec ce procédé, on pourra aussi essayer tous les 12 CI sur une même platine.

Le mode d'accord des douze platines comme celui de la figure 7 est aisé et peut s'effectuer à l'oreille mais en partant d'une note étalonnée par exemple d'un

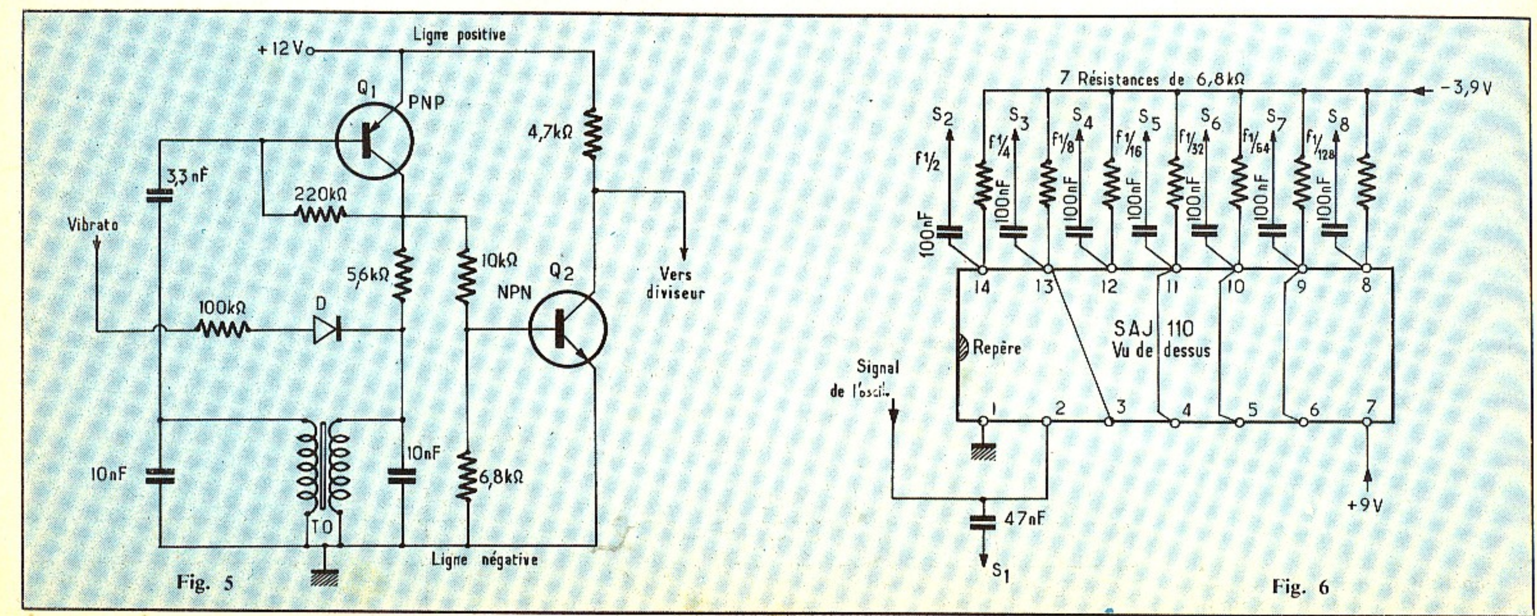


Fig. 5

Fig. 6

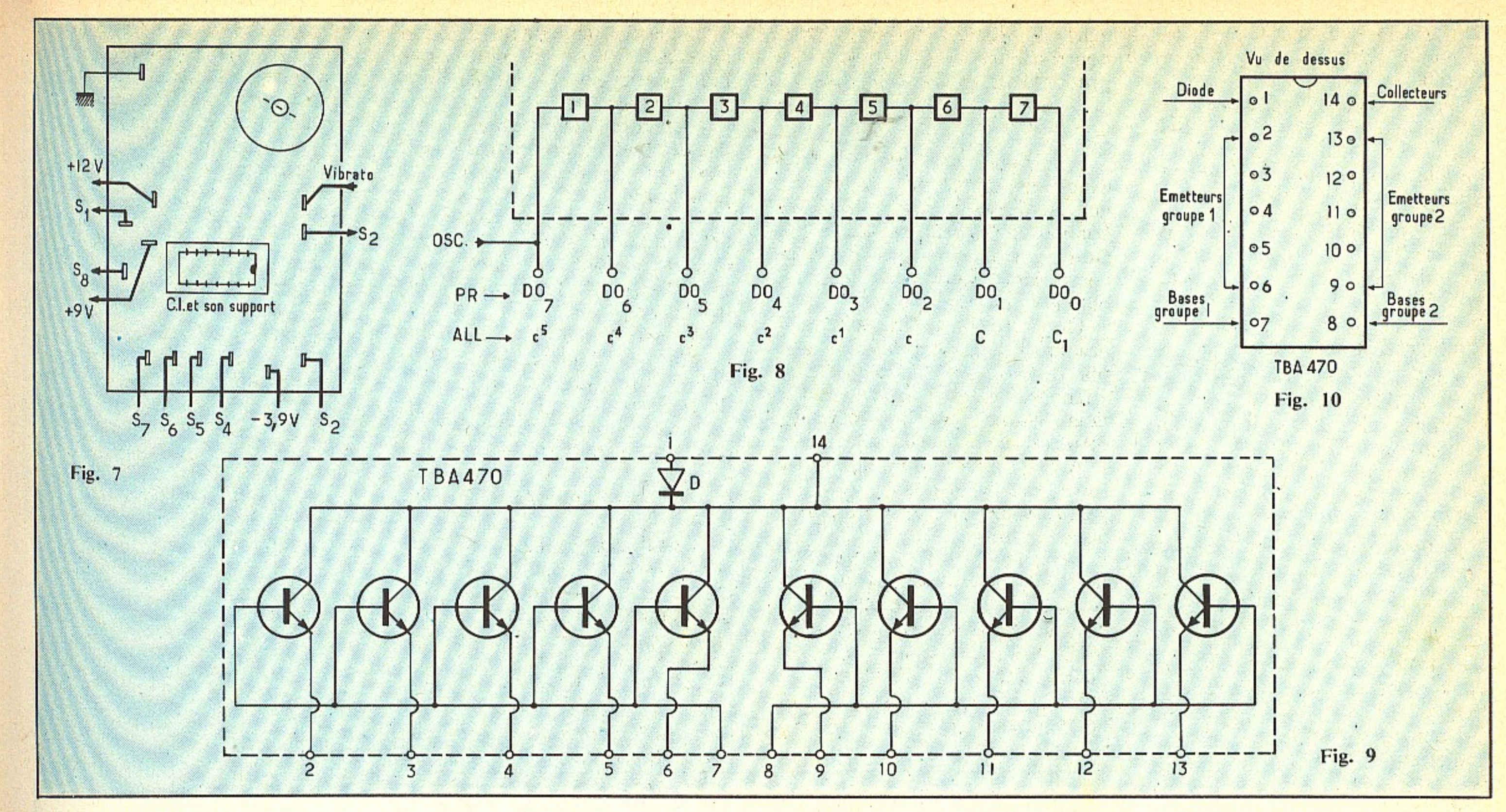


Fig. 7

Fig. 8

Fig. 10

Fig. 9

LA_3 à 440 Hz. Autre effet, lorsque l'instrument est terminé, on commencera par le bloc oscillateur-diviseur destiné à tous les LA prévus dans cet instrument. On actionnera la touche du clavier destinée au LA_3 à 440 Hz et on accordera le blocking sur la fréquence octave correspondante (le LA le plus haut prévu) en comparant la note émise avec celle d'un diapason ou d'un autre instrument bien accordé, ou avec celle produite par un générateur BF correct.

Pour plus de précision, utiliser un oscilloscope et observer la figure de Lissajous correspondant à deux signaux de même fréquence (droite ou ellipse). Ayant accordé les LA on accordera de la même manière, mais cette fois, à l'oreille si elle est musicale, les notes au-dessus et au-dessous des LA.

En accordant douze notes, toutes les autres seront accordées automatiquement.

La suite de la description des circuits de l'orgue de **Magnétic France** sera publiée dans notre prochain article.

Nous passons maintenant à l'étude générale des dispositifs utilisés dans les orgues électroniques.

CIRCUITS DE DISTRIBUTION CLASSIQUES OU AVEC TBA470 ITT

Généralités. — Un nouveau circuit intégré a été créé par ITT pour les orgues électroniques, le TBA470, spécialement étudié pour la réalisation des contacts entre les sorties des diviseurs (par exemple ceux du SAJ110) et les circuits de transmission et de modification de la forme des signaux, amenant ces derniers aux amplificateurs et, finalement, aux haut-parleurs.

Grâce au TBA470, chaque touche de clavier ne comportera qu'un seul contact mécanique au lieu de plusieurs ce qui constituera aussi bien une économie qu'une meilleure conservation dans le temps de la qualité des contacts à effectuer simultanément.

Dans de nombreux orgues électroniques, le diviseur de fréquence SAJ110 donne les notes Do par exemple depuis le DO_7 (en plus haut) jusqu'au DO_0 (en plus bas) comme le montre la figure 8 (DO_7 : $f = 4\,185{,}5$ Hz, DO_0 : $f = 32{,}69$ Hz).

Il est bon de savoir que les indices haut et bas des notes dans les diverses gammes sont différents en Allemagne et en France.

Ainsi, on a la correspondance suivante donnée par le tableau I valable pour les notes DO(C) de toutes les octaves depuis DO_{-1} (C_2) jusqu'à DO_8(c_6).

A remarquer également qu'aux Etats-Unis nous avons trouvé dans des documentations de premier ordre des notes désignées par des indices différents de ceux du tableau ci-dessus.

Quoi qu'il en soit, la seule chose qui reste précisé et évite toute confusion est **la fréquence** du son correspondant à une note donnée.

Rappelons qu'il suffit de connaître la fréquence d'une seule note pour pouvoir calculer rapidement les fréquences de toutes les autres.

Portons par exemple un LA_3 diapason à $f_0 = 440$ Hz, valeur à connaître par cœur.

Il va de soi que les fréquences des octaves supérieures seront, par rapport à f_0 : $2 f_0$, $4 f_0$, $8 f_0$, etc., donc 880 Hz, 1 760 Hz, 3 520 Hz etc., et les fréquences des octaves inférieures seront $f_0/2$, $f_0/4$ etc., donc 220 Hz, 110 Hz, 55 Hz, etc. Pour passer au demi-ton supérieur qui suit f_0 il suffit de **multiplier** f_0 par la **racine douzième de 2** qui est, approximativement 1,059 ou 1,06. Une valeur plus précise est :

$$\sqrt[12]{2} \approx 196/185$$

avec une erreur de $3/10^6$ soit 3 millionièmes de la valeur exacte.

Exemple : LA_3 à 440 Hz, donc, LA_3 dièse : 440.196/185 = 465,96 Hz.

En effectuant le calcul avec la règle à calcul pour le LA_3 diese, on obtient 440.196/185≈466 Hz en manipulant soigneusement la règle. De même, pour obtenir SOL diese : il suffit de **diviser** 440 par 196/185 ou, ce qui revient au même, de multiplier 440 par 185/196. A la règle cela donne 415 Hz et une valeur plus exacte est 414,97 Hz.

Montage du TBA470. — Revenons maintenant au montage du circuit intégré TBA470.

Le schéma intérieur de ce circuit intégré est d'une extrême simplicité et nous le donnons à la figure 9, ce qui permettra au lecteur de mieux comprendre son rôle pour un montage de commutation électronique à nombreuses voies.

On peut voir que l'on disposera de 10 transistors NPN dont tous les collecteurs sont réunis au point de terminaison 14 du CI.

Au point 1 on a accès à l'anode d'une diode dont la cathode est reliée à la ligne commune des collecteurs et, par conséquent au point 1.

Les dix transistors sont disposés en deux groupes de cinq transistors chacun.

TABLEAU I. – LES NOTES DO (C)

Fréquence	16,34	32,69	65,89	130,79	261,59	523,19	1 046,37	2 092,75	4 185,50	8 371,00
Français	DO_{-1}	DO_0	DO_1	DO_2	DO_3	DO_4	DO_5	DO_6	DO_7	DO_8
Allemand	C_2	C_1	C	c	c^1	c^2	c^3	c^4	c^5	c^6

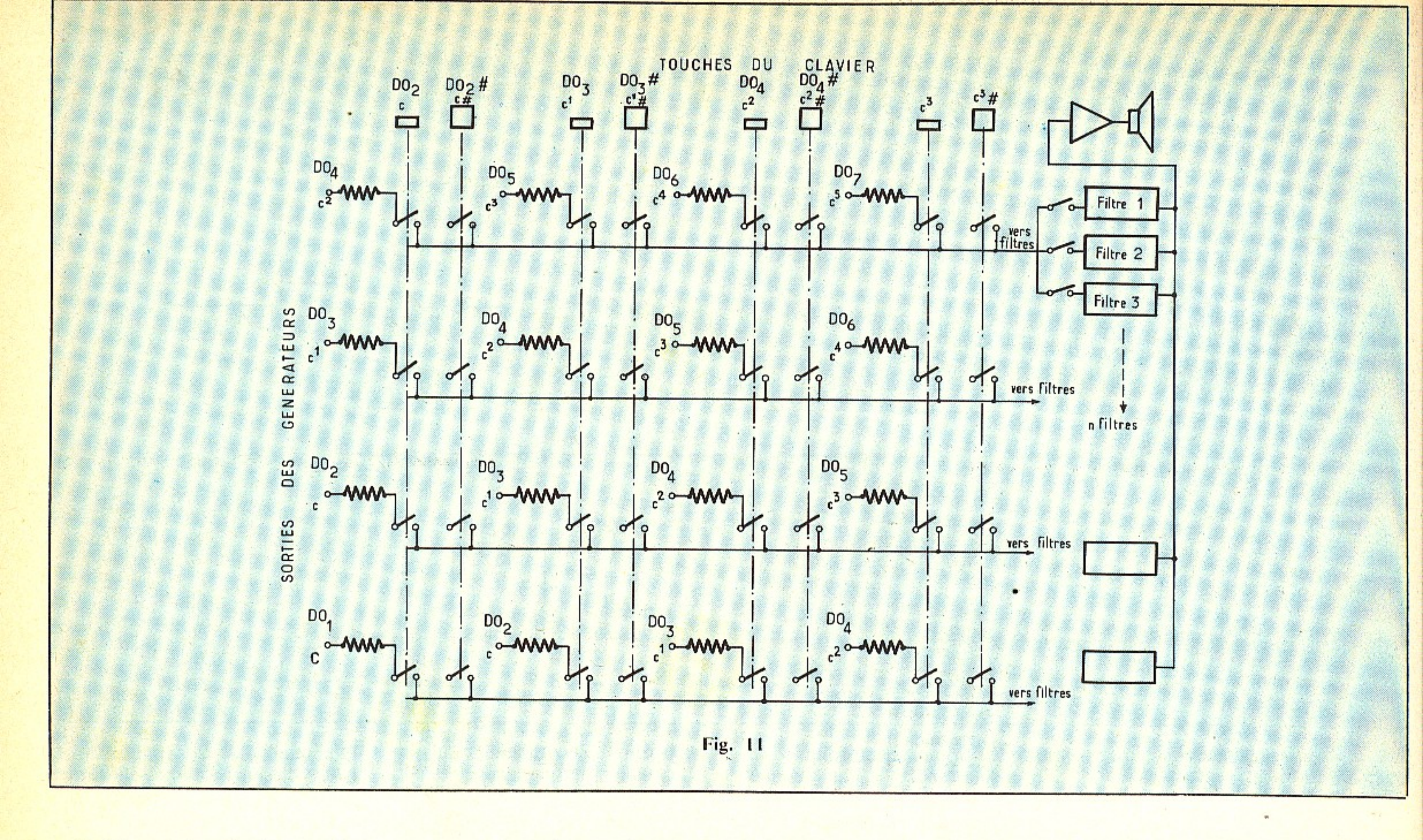


Fig. 11

Celui représenté à gauche a toutes les bases réunies au point 7 et tous les émetteurs accessibles séparément aux points 2, 3, 4, 5 et 6.

Le groupe de droite, a toutes les bases réunies au point 8 et tous les émetteurs accessibles séparément aux points 9, 10, 11, 12 et 13.

Le TBA470 est monté en boîtier rectangulaire à quatorze broches indiqué à la figure 10. Longueur totale 19 mm. Le branchement est mentionné sur la figure.

Tous les points d'émetteur d'un groupe sont interchangeables car tous les transistors ont les mêmes caractéristiques.

La commutation mécanique. — Avant de donner les applications du TBA470 comme dispositif de de commutation électronique, il est nécessaire de préciser comment s'effectue la commutation mécanique à l'aide de touches à nombreux contacteurs par exemple quatre (il y en a jusqu'à dix contacteurs) chaque contacteur étant généralement un interrupteur qui est coupé au repos et fermé (contact) lorsqu'il est actionné par l'abaissement de la touche effectué par l'exécutant, voir à la figure 11 la distribution des contacts mécaniques dans un orgue électronique utilisant un SAJ110 comme celui de la figure 8.

On a simplifié le schéma en supposant que les touches sont à quatre contacteurs chacune, ceux-ci étant alignés sur le schéma selon la ligne verticale pointillée.

Après la touche de DO_2 (ou c) on a indiqué pour mémoire la touche suivante : DO_2 # (ou c #) et, il est évident qu'il y a encore dix autres touches pour atteindre la touche indiquée, de DO_3 (c^1).

De même, horizontalement on a représenté : à gauche les entrées des sources de signaux provenant du SAJ110 et des oscillateurs. Ces signaux sont transmis par des résistances aux interrupteurs. On n'a représenté que les circuits des divers DO avec les résistances et les interrupteurs. Pour les DO # on n'a représenté que les interrupteurs.

Les lignes horizontales sont les « BUS » autrement dit les lignes ou barres collectrices des signaux menant vers les filtres ou autres circuits intermédiaires destinés à modifier la forme des signaux.

Il y a généralement dans un organe électronique, plusieurs BUS (dits aussi BUS-BAR) désignés par des **longueurs en pouces** (l'origine de ces désignations est dans les orgues à tuyaux) : 16', 8', 4', 2', 1' et d'autres valeurs intermédiaires.

Sur les schémas de la figure 11 les BUS sont ceux désignés par 16', 8', 4' et 2' mais on pourrait trouver tous les autres .

Fonctionnement du système mécanique. — L'exécutant abaisse une touche, par exemple la touche DO_3 (c^1). Il actionne, par conséquent, les interrupteurs indiqués sur la ligne pointillée verticale tracée au-dessous du dessin de la touche.

On voit immédiatement que sur le BUS 8', le DO_3 désiré sera transmis par le contacteur depuis la source. De même pour réaliser une synthèse de sons, les autres contacteurs appartenant à la même touche, transmettront : sur le BUS 2' le DO_5, sur le BUS 4' le DO_4, sur le BUS 16' le DO_2. Il va de soi que les résistances transmettant les signaux depuis les sources auront, en général des valeurs différentes déterminées par le dosage désiré. La résistance transmettant la note correspondant à la touche actionnée sera telle que ce signal soit transmis plus fort que ceux des signaux octaves inférieures ou supérieures ou de la toute autre source servant d'harmonique.

Finalement on voit qu'il y aura autant de touches qu'il y aura de notes distinctes à reproduire.

En général la formation des timbres par synthèse se fera avec adjonction des harmoniques 2 *f*, 3 *f*, 4 *f*... *nf* et rarement avec des notes de fréquence inférieure mais ce cas n'est pas exclu. Il est adopté par voie de « fausses basses ». Chaque BUS aboutit à un commutateur (ou poussoir ou clef) permettant de transmettre les signaux collectés.

Signalons que le verbe « collecter » est dans le dictionnaire mais non recommandé et qualifié de trivial. Nous l'utilisons car ce mot est parfaitement « convenable » et indique exactement ce qu'il doit signifier.

Après les filtres, on trouve une ligne commune allant aux amplificateurs et aux haut-parleurs.

Dans la suite de cette étude on verra comment le TBA470 remplace les divers contacteurs de sorte que chaque touche ne soit associée qu'à un ou à deux contacts mécaniques seulement.

Même ceux-ci peuvent être supprimés en les remplaçant par des contacts photoélectriques, magnétiques, etc., mais il ne faut pas aller trop vite ! Laissons à chaque nouveauté le temps de s'adapter à un montage qui a bien fonctionné et qu'il ne faut pas transformer en un monstre compliqué et peu fiable faute d'avoir fait ses preuves.

Nous renseignons, dans cette rubrique, sur **tout** ce qui est nouveau et intéressant mais cela ne signifie pas qu'il soit obligatoire d'inclure dans un même appareil tous les perfectionnements connus au moment où on les construit.

F. JUSTER

L'ENREGISTREMENT DES IMAGES PAR MAGNÉTOSCOPE

L'ENREGISTREMENT magnétique a été décrit par M. Charles Oliveres dans le numéro 1385 du *Haut-Parleur*. Le lecteur trouvera donc tous les renseignements dans ce numéro en ce qui concerne l'enregistremant magnétique professionnel et semi-professionnel. Le but de l'article qui va suivre est de décrire les différents systèmes de servomécanismes et de synchronisation ainsi que le procédé d'enregistrement des images en couleurs PAL.

Dans le cas des images en noir et blanc où la largeur de bande est de l'ordre de 6 MHz pour 625 lignes, l'enregistrement des signaux d'une fréquence aussi élevée ne peut pas faire appel au même procédé que celui employé par le magnétophone. La vitesse de défilement de la bande magnétique devrait être multipliée par 100 au minimum ! Etant donné qu'une telle vitesse n'est pas réalisable, on a trouvé une solution où la bande défile avec une vitesse relativement lente pendant que la tête tourne à une vitesse élevée et dans le sens contraire de la bande à l'intérieur d'un tambour entraînant la bande magnétique.

La figure A montre le schéma d'un magnétoscope à balayage hélicoïdal où la tête vidéo tourne à l'intérieur du tambour. Les magnétoscopes semi-professionnels à une tête peuvent enregistrer une bande passante de 2 à 3 MHz. La vitesse relative bande-tête est fonction du diamètre du tambour, de la vitesse linéaire de la bande, de la largeur de la bande et du sens de rotation de la tête par rapport au sens de défilement de la bande.

Le magnétoscope professionnel BCR40/60 de la « Fernseh » (Fig. B) fonctionne avec une seule tête vidéo. La largeur de bande est de 5 MHz à – 3 dB.

L'enregistrement à l'aide de deux têtes vidéo fonctionne suivant le schéma de la figure C où l'on retrouve le balayage hélicoïdal. La première tête trace sur la bande une piste inclinée en 1/50 de seconde. Quand cette première tête arrive au point B, la seconde arrive au point A et enregistre les informations de la demi-image suivante. La bande s'est avancée de 4 mm pendant 1/50 de seconde pour un défilement de 20 cm/s.

L'enregistrement à balayage transversal est montré figure D. Ce système « Ampex » fonctionne à l'aide de 4 têtes entraînées par un tambour à rotation rapide. Le balayage s'effectue sur la largeur de la bande avec un angle légèrement inférieur à 90° par rapport à l'axe de défilement de la bande. La bande passante vidéo du magnétoscope Ampex VR2000D est de 5,5 MHz.

La figure E montre les caractéristiques du nouveau magnétoscope BCM40B à 4 têtes de la « Fernseh ».

LES BANDES MAGNÉTIQUES ET LEUR ENREGISTREMENT

La couche magnétique se compose soit de dioxyde de chrome CrO_2 soit d'oxyde de fer Fe_2O_3. Dans ce dernier matériau les aiguilles minuscules ont une longueur de l'ordre du μm (micromètre) et une épaisseur d'environ 1/10 μm. Le support est du mylar et la fixation s'effectue par un vernis. L'épaisseur de la bande est d'environ 33 μm et l'épaisseur de la couche 11 μm. La perméalibilité relative : 1,5 à 3. La rémanence à la saturation est de l'ordre de 1 000 G ($1 \text{ G} = 10^{-8}$ Wb/cm² $= 10^{-8}$ Vs/cm² $= 10^{-4}$ T). La force magnétomotrice inverse, nécessaire pour ramener le flux au zéro et appelée force coercitive est de 300 Oe ($1 \text{ Oe} = \frac{10}{\pi}$ A/cm). L'épaisseur minimale d'une piste est d'environ 0,15 mm.

On peut distinguer trois sortes de bruits : d'abord le bruit d'origine d'une bande vierge, ensuite le bruit dû au prémagnétisme et enfin le bruit dû à la modulation par non-homogénéité de la couche magnétique. Les magnétoscopes professionnels fonctionnent avec une grande stabilité ($\pm$ 2,5 ns donc $\pm\ 2{,}5 \cdot 10^{-9}$ s). La variation tolérée dans le défilement est de 10^{-4} à 10^{-6} suivant la classe de matériel. Le signal vidéo modulé en amplitude est converti en modulation de fréquence pour l'enregistrement donc à amplitude constante. On obtient ainsi un rapport signal sur bruit constant et il n'est nul besoin d'avoir un courant de prémagnétisation. Ensuite on obtient un niveau de référence zéro à l'aide du discriminateur de lecture. La bande passante de l'Ampex VR2000 D est de 5,5 MHz avec une tolérance de $\pm$ 0,5 dB. Avec – 3 dB on enregistre 6 MHz. Le rapport signal sur bruit est de 43 dB.

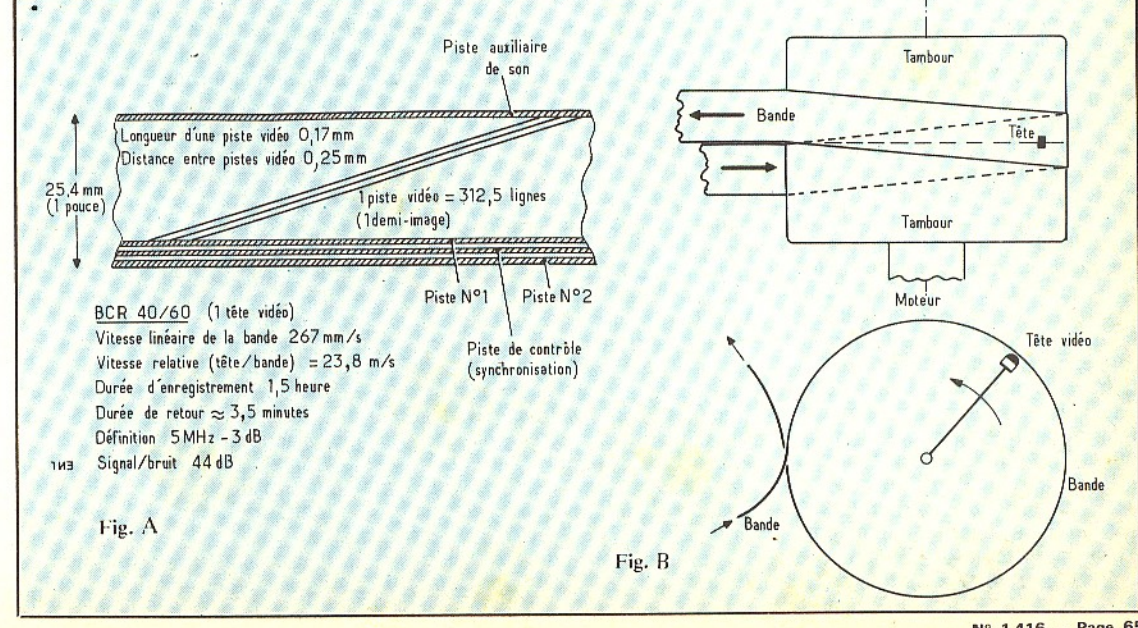


Fig. A

Fig. B

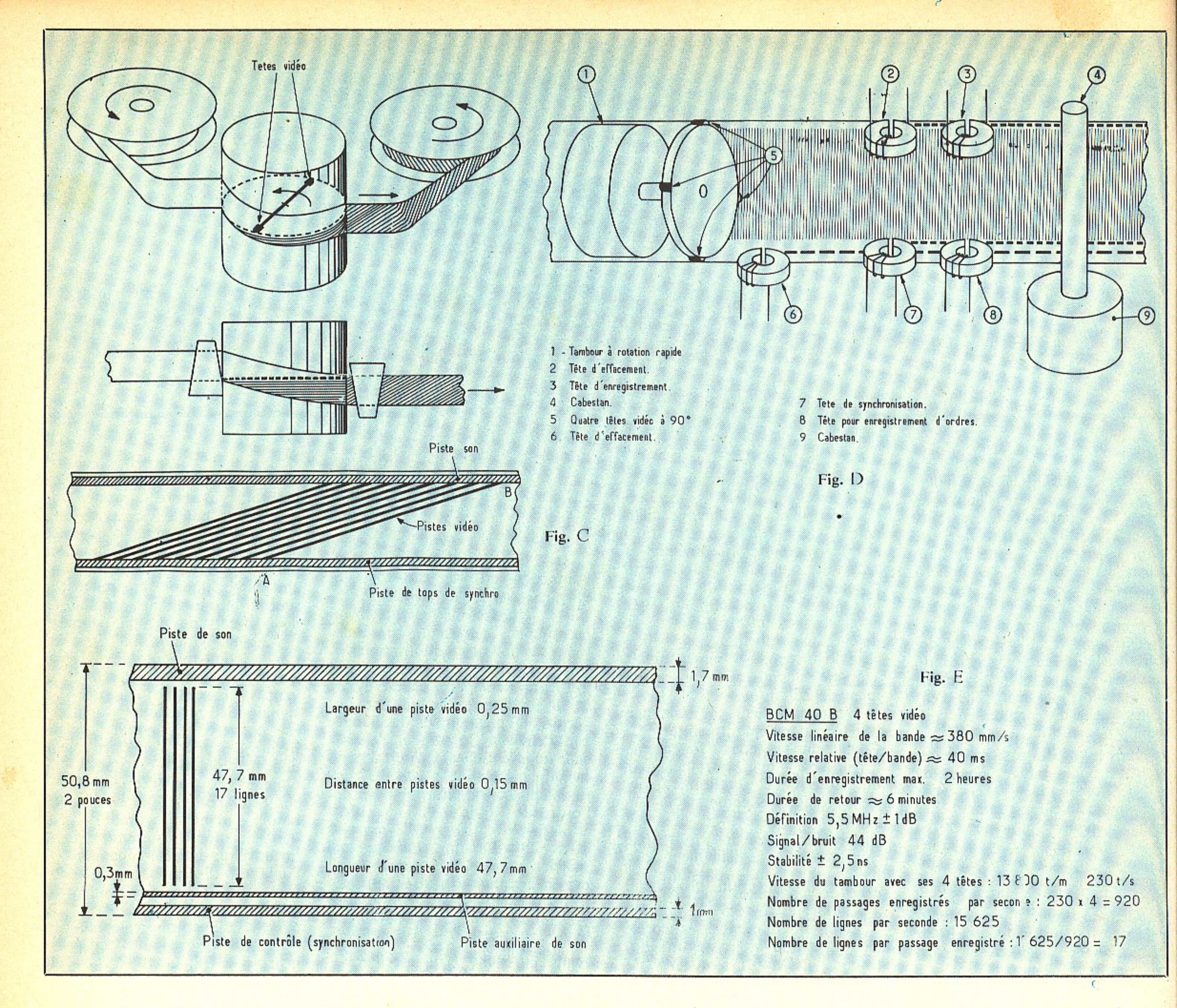


Fig. C

Fig. D

Fig. E

SYSTÈMES DE SYNCHRONISATION ET SERVOMÉCANISMES

Parmi les magnétoscopes pour amateurs citons le Loewe Opta pour des images en noir et blanc fonctionnant à l'aide d'une seule tête vidéo (Fig. F). Le signal vidéo provenant d'une caméra ou d'un récepteur de télévision est d'abord amplifié. Il est ensuite appliqué à un modulateur de fréquence (FM) qui convertit la modulation d'amplitude du signal vidéo en modulation de fréquence que l'on enregistre après amplification sur la bande magnétique à l'aide de la tête vidéo désigné par I dans la figure F. La position des commutateurs est sur E, enregistrement.

La tête vidéo tourne à 3 000 tr/mn dans le tambour qui entraîne la bande magnétique avec une vitesse de 19 cm/s ce qui correspond à une vitesse relative bande à tête de 20 m/s. Une rotation de la tête correspond à un enregistrement d'une demi-image de 1/50 de seconde. Pour que la tête tourne en parfait synchronisme avec les signaux de synchronisation vidéo, l'emploi d'un servomécanisme s'impose. Celui-ci est commandé à partir des impulsions de référence provenant d'une tête fixe (II) devant laquelle défile une masse polaire à 50 tr/s. Les impulsions de référence provenant de la tête II (appelée tête R) sont amplifiées et transmises à un discriminateur de fréquence et de phase qui reçoit également les impulsions 50 Hz du signal vidéo provenant du récepteur ou de la caméra. Ces impulsions ont été amplifiées et séparées de la vidéo avant d'être appliquées au discriminateur. Le signal d'erreur dû à la différence de phase entre les impulsions 50 Hz provenant du récepteur ou de la caméra et les impulsions de référence provenant de la tête II est amplifié par l'ampli-frein (Fig. F) et ensuite appliqué à un frein magnétique qui agit sur un disque tournant en aluminium. La mise en phase se trouve ainsi réalisée. Il faut maintenant garantir cette synchronisation pendant la lecture de l'enregistrement ce qui exige un enregistrement des impulsions de référence à l'aide d'une tête de synchronisation qui est la tête III dans la figure F. Les impulsions de références ont été amplifiées par l'ampli de synchro avant d'être appliquées à la tête III appelée tête de synchronisation.

L'enregistrement du son s'effectue à l'aide de la tête IV.

L'effacement exige l'emploi de la tête V.

Pendant la lecture (position L) le discriminateur reçoit les impulsions de la tête de synchro III et les impulsions provenant de la tête de référence II. Le signal d'erreur provenant du discriminateur est amplifié et appliqué au frein magnétique. La lecture du signal vidéo modulé en fréquance s'effectue par la tête I. Ce signal est amplifié, limité et démodulé par le discriminateur FM.

La lecture du signal son s'effectue par la tête IV.

Les signaux son et image provenant de la lecture de la bande magnétique sont amplifiés et transmis à l'entrée d'un modulateur VHF ou UHF dont la sortie délivre la porteuse son et la porteuse image avec les modulations respectives en amplitude. Ces signaux VHF ou UHF sont ensuite transmis à l'aide d'un câble coaxial 75 Ω vers le récepteur de télévision dont le tuner est positionné sur le canal émis par le modulateur.

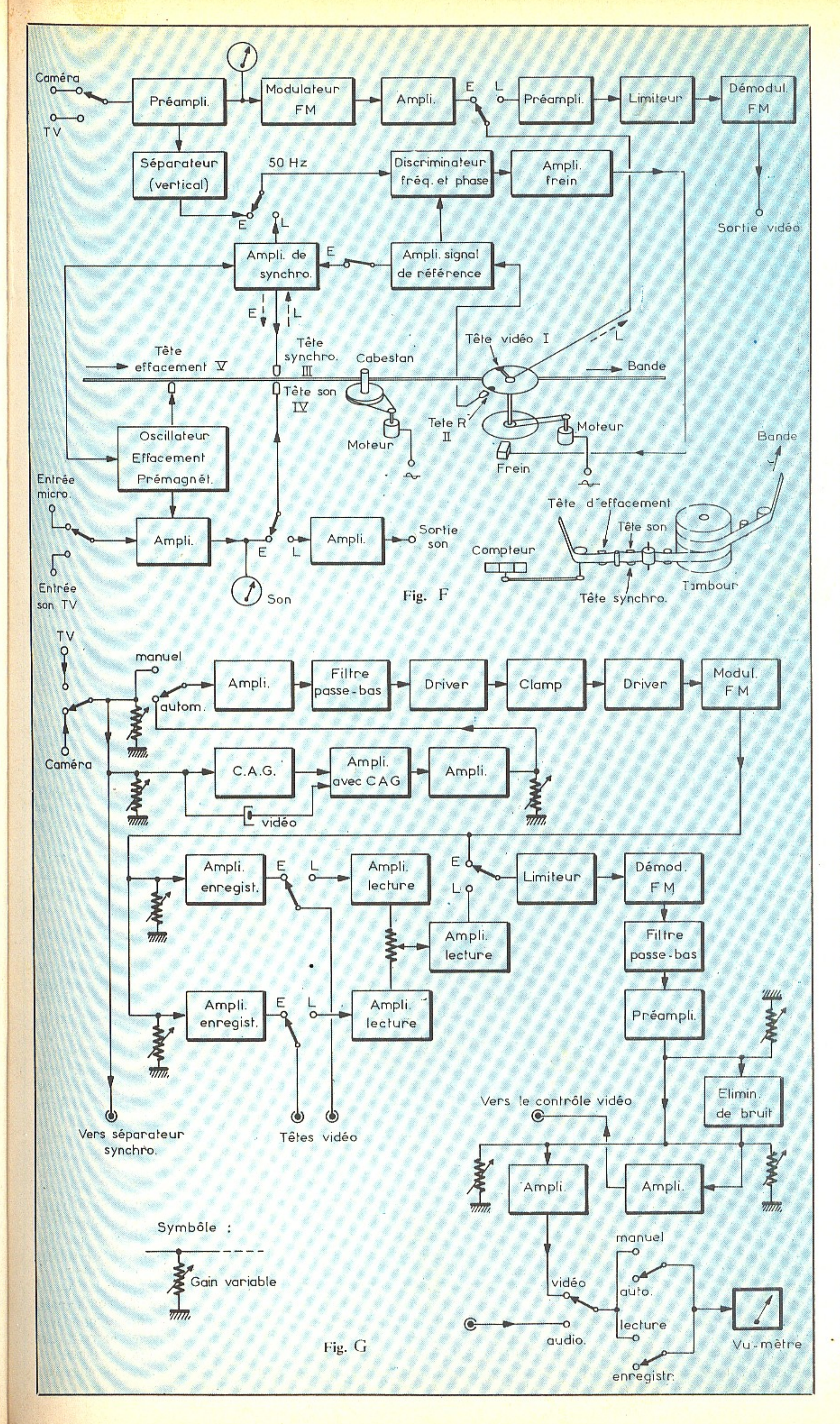


Fig. F

Fig. G

Dans le magnétoscope Sony CV2100CE l'enregistrement est obtenu à l'aide de deux têtes vidéo à balayage hélicoïdal. La figure G montre le schéma synoptique de ce magnétoscope monochrome. L'installation comporte une caméra vidicon avec viseur électronique, un magnétoscope et un moniteur qui permet le contrôle des images en provenance de la caméra, du magnétoscope de l'émission de télévision.

La figure G montre deux amplificateurs d'enregistrement, deux amplificateurs de lecture et un amplificateur commun pour la lecture. Le signal provenant de la caméra ou du récepteur TV est amplifié, filtré, adapté, aligné (Clamp) et converti en modulation de fréquence. Le contrôle vidéo pendant l'enregistrement exige un limiteur, un démodulateur qui convertit la modulation de fréquence en modulation d'amplitude, un filtre passe-bas, un préamplificateur, un amplificateur avec élimination de bruit et un vu-mètre. En position « automatique » l'enregistrement s'effectue dans la position « E automatique » où une commande automatique de gain (CAG) limite le niveau des signaux vidéo provenant de la caméra ou du téléviseur.

Le fonctionnement du servomécanisme est montré à l'aide des figures H et I. On y trouve les deux têtes vidéo A et B avec les fils d'enregistrement et de lecture, les têtes de contrôles des signaux de référence et de basse fréquence, la tête d'effacement, le capteur des impulsions à 25 Hz avec sa pièce polaire C qui produit une impulsion par rotation, le capteur des impulsions à 50 Hz avec ses deux pièces polaires D et F qui produisent deux impulsions par rotation donc 50 Hz destinées à la synchronisation de la caméra, le frein magnétique F' et le moteur M. La vitesse du plateau sur lequel sont montées les deux têtes vidéo est légèrement supérieure à 25 tr/s.

Lorsque l'enregistrement s'opère à partir d'un récepteur de TV, c'est le capteur 25 Hz qui doit assurer la synchronisation avec les impulsions lignes de l'émission. Si l'enregistrement s'opère à partir de la caméra, c'est le capteur 50 Hz qui synchronise la base de temps 50 Hz de la caméra. La figure I va nous montrer ces deux systèmes de synchronisation.

L'enregistrement d'une émission de télévision exige la présence des signaux vidéo ; voir l'oscillogramme 1. L'étage séparateur suivi d'un amplificateur produiront les impulsions suivant l'oscillogramme 2. Ce sont des impulsions de synchronisation à

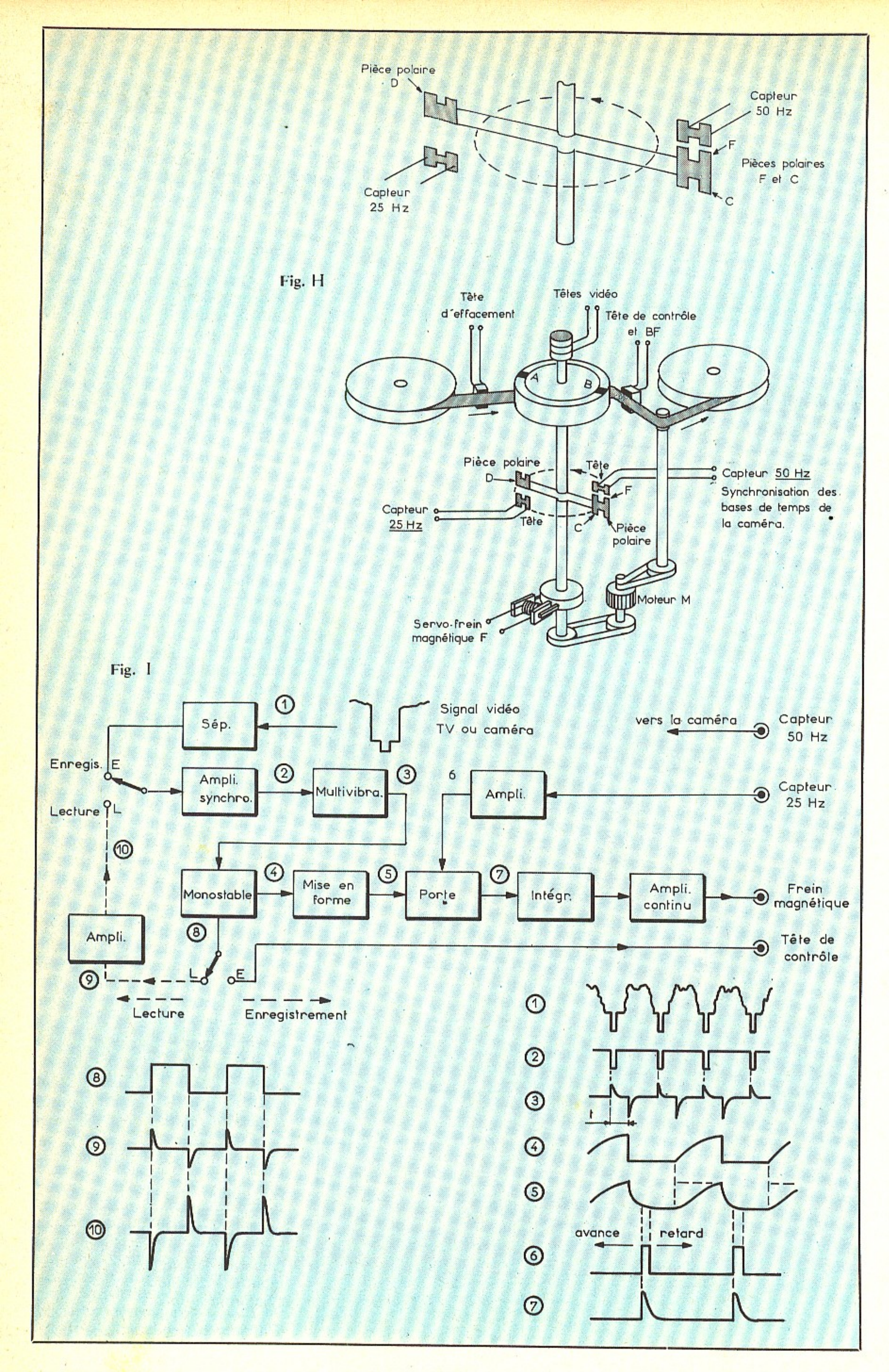


Fig. H

Fig. I

25 Hz. Ces dents de scie sont ensuite appliquées à une porte dont l'ouverture est commandée à partir des impulsions brèves 25 Hz provenant du capteur 25 Hz. La position de ces impulsions (oscillogramme 6) varie dans un sens ou dans l'autre selon que la vitesse de rotation du capteur 25 Hz est supérieure ou inférieure à 25 tr/s. La porte délivre les signaux de l'oscillogramme 7 pendant ses ouvertures. L'amplitude et la durée de ces signaux sont fonction de la position des signaux provenant du capteur 25 Hz, oscillogramme 6. La durée de ces signaux après intégration est donc fonction de l'écart entre la vitesse angulaire désirée et celle effectivement obtenue. Une avance de l'ouverture de la porte fait augmenter la durée et un retard produit une diminution de la durée des impulsions après l'intégrateur et l'amplificateur qui suivent la porte. Il suffit maintenant de relier le frein magnétique F' (Fig. H) à la sortie de l'amplificateur à courant continu (Fig. I) pour obtenir l'effet de frein désiré. L'efficacité du frein est proportionnelle à l'intensité du courant dans ses enroulements et l'intensité du courant est fonction de l'écart angulaire entre le capteur 25 Hz et l'impulsion trame 25 Hz générée à partir des impulsions 50 Hz provenant de l'émetteur.

Le synchronisme étant ainsi réalisé, nous pouvons maintenant enregistrer à l'aide de la tête de contrôle les impulsions de l'oscillogramme 8 qui doivent assurer le même synchronisme pendant la lecture. Le procédé que nous venons de décrire concerne l'enregistrement et la lecture d'une émission de télévision à partir d'un récepteur moniteur.

Dans le cas où l'enregistrement doit s'effectuer à partir des signaux vidéo de la caméra, le commutateur passe de la position « TV » à la position « Caméra » (Fig. G) et ce sont maintenant les signaux vidéo de la caméra qui remplaceront ceux du récepteur. La base de temps verticale de la caméra reçoit alors les impulsions à 50 Hz du capteur 50 Hz (Fig. H) et l'écart angulaire de celui-ci se trouve corrigé comme précédemment à l'aide des impulsions 25 Hz provenant du capteur 25 Hz dont la position angulaire fait plus ou moins varier l'amplitude et la durée des impulsions à la sortie de la porte que l'on transmet ensuite au servofrein magnétique F'.

Celui-ci produit un freinage progressif des têtes avant le synchronisme complet entre la caméra et le moteur.

fréquence trame 50 Hz. Elles commandent un multivibrateur qui délivre des impulsions suivant l'oscillogramme 3. Les impulsions négatives retardées d'un temps *t* déclenchent ensuite un monostable qui délivre les signaux de l'oscillogramme 4. Ces signaux sont mis en forme par un intégrateur qui délivre les signaux de l'oscillogramme 5 dont la fréquence n'est plus de 50 Hz, mais de 25 Hz et dont la forme est comparable à celle d'une dent de scie à fréquence

R. ASCHEN.

Les SECRETS DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION
dévoilés aux débutants
LA CONSTRUCTION ET LE MONTAGE MODERNES RADIO — TV — ÉLECTRONIQUE

TRANSFORMATIONS ET PROGRÈS DES TÊTES MAGNÉTIQUES

Les têtes magnétiques sont des éléments essentiels des magnétophones récents ; la diversité et la complexité des bandes magnétiques et des systèmes d'enregistrement augmentent aussi la difficulté des problèmes à résoudre pour leur construction et leur emploi.

Au cours de ces récentes années, la capacité des supports d'enregistrements a été augmentée dans des proportions considérables, grâce aux progrès de la technologie des bandes et des enduits d'oxyde magnétique, ainsi que des têtes d'enregistrement et de lecture, sinon d'effacement.

Grâce à ces progrès, la vitesse de défilement nécessaire pour obtenir des résultats satisfaisants sur des machines d'amateurs, qui était primitivement de 19, sinon de 38 cm/seconde, a été réduite à 19, ou même à 9,5 cm, pour les machines à bobines ou à cartouches, et à 4,75 cm/seconde pour les machines à cassettes. La largeur de piste, primitivement de 6,35 mm, a été ramenée très souvent à une valeur au minimum de 3 à 4 fois moindre, sinon davantage, sur les appareils stéréophoniques à cassettes.

Aves les magnétophones actuels, on peut ainsi bien souvent réaliser des performances sensiblement égales, avec 2 à 5 % seulement des surfaces de bande nécessaires au début, et comme l'épaisseur des supports a également diminué dans des proportions notables, le volume occupé par l'enregistrement d'un programme a été ramené à 1 % sinon 0,5 % du volume initial.

Mais, tous ces progrès ont nécessité des études très complexes pour obtenir avec des vitesses très lentes et des surfaces réduites de pistes, l'inscription d'une gamme étendue de fréquences, principalement vers les sons aigus, et plus encore avec un bruit de fond acceptable, et un rapport signal/bruit satisfaisant.

Les têtes magnétiques utilisées dans ces appareils, qu'ils soient à bobines, à cassettes, à cartouches, ou qu'il s'agisse d'appareils audio-visuels, peuvent jouer quatre rôles : l'effacement, l'enregistrement et la lecture, et il y a des têtes combinées doubles d'enregistrement et de lecture. L'avènement des systèmes à plusieurs canaux, à deux ou quatre canaux stéréophoniques ou quadriphoniques, la recherche d'une durée d'enregistrement de plus en plus longue pour une même longueur de bande, a amené également une modification de la construction des têtes, suivant le nombre de pistes d'enregistrement envisagées.

Il y a ainsi encore des têtes « pleine piste » monophoniques pour les machines professionnelles, ce qui facilite le montage, mais les appareils monophoniques d'amateur, désormais en minorité, sont équipés avec des têtes « demi-piste » ou « quart de piste », et les machines stéréophoniques comportent des têtes demi-piste ou quart de piste.

Ainsi, l'enregistrement était effectué primitivement, comme nous venons de le noter, sur toute la largeur de la bande de 6,35 mm défilant à grande vitesse. Puis, on a vu apparaître au fur et à mesure de la réduction de la hauteur de la piste enregistrée, et pour l'enregistrement à deux pistes ou à quatre pistes, sur cette même largeur totale, des têtes demi-piste ou quart de piste, et sur les bandes de largeur réduite des cassettes, on utilise également des têtes demi-piste



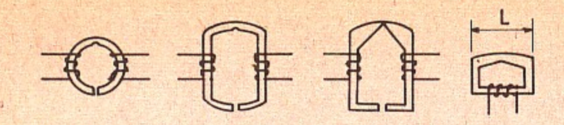


Fig. 1. — *Les différentes formes schématiques des têtes magnétiques annulaires.*

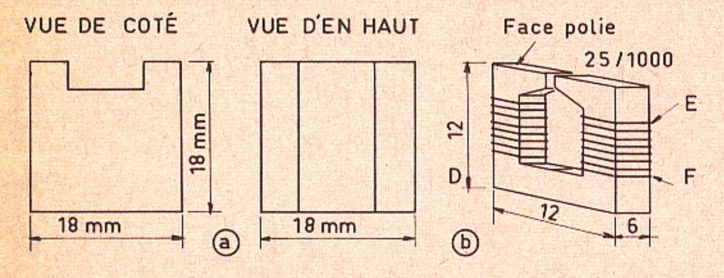


Fig. 2. — *Tête d'effacement à aimant permanent ; tête enregistrement et reproduction.*

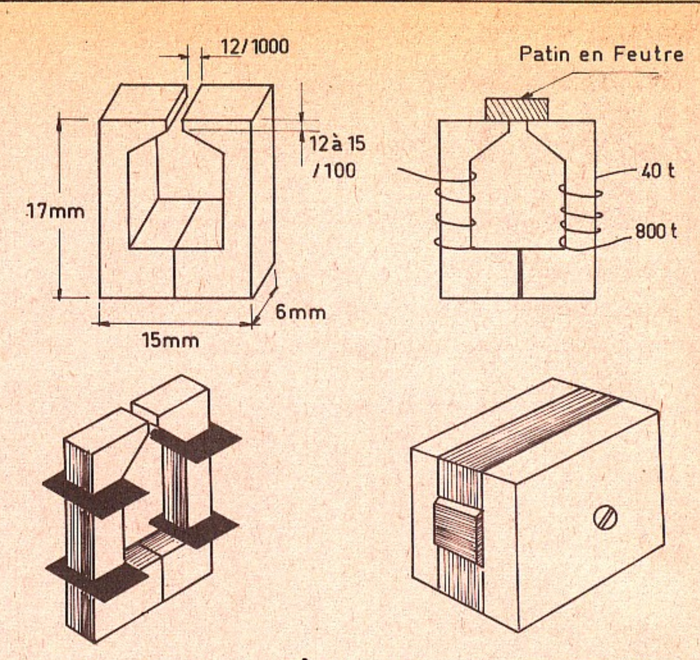


Fig. 3. — *Exemple de construction d'une tête magnétique mono.*

pour l'inscription monophonique, ou quart de piste, pour l'inscription stéréophonique.

Mais, les problèmes d'enregistrement concernant les têtes magnétiques d'effacement et de lecture, dépendent également des systèmes utilisés pour la production des champs magnétiques destinés à réaliser l'effacement avant l'enregistrement des signaux enregistrés, et une **prémagnétisation** ou **polarisation haute fréquence**, améliorant la qualité de l'enregistrement comme nous l'avons déjà expliqué précédemment. Cette polarisation doit être en rapport avec la nature de la bande magnétique utilisée ; elle a donc du être étudiée en même temps que la transformation des bandes employées, et c'est là un problème qui doit être également étudié spécialement dans ce domaine, au moment où l'utilisation des nouvelles bandes magnétiques impose aussi des transformations.

LES PRINCIPES INITIAUX DES TETES MAGNETIQUES

L'effacement de l'inscription portée par une bande magnétique peut être effectué, en principe, par un aimant permanent ou un électro-aimant alimenté en courant continu, et ce dispositif est encore utilisé sans trop d'inconvénients sur des appareils à cassettes, en général, l'électro-aimant est alimenté en courants alternatifs, à fréquence ultrasonore de 50 000 à 150 000 Hz, qui sont intenses et doivent être concentrés sur une surface très réduite.

La tête d'effacement est ainsi un petit électro-aimant alimenté en courant alternatif à fréquence ultra-sonore, comportant un circuit magnétique ouvert avec un entrefer et un bobinage. En quittant le champ magnétique produit par l'entrefer, l'inscription est effacée et la piste est rendue neutre, prête à recevoir un nouvel enregistrement. Pour réduire les bruits de souffle, on utilise pour l'effacement des fréquences ultrasonores de plus en plus élevées, et l'on peut même employer des têtes d'effacement à deux entrefers. La tête d'effacement est la première qui doit être rencontrée par la bande magnétique au cours de son défilement. Elle peut être très réduite et il y a même des appareils, dans lesquels elle est disposée dans le même boîtier que la tête d'enregistrement. Dans les appareils à cassette, elle est disposée sur la partie mobile portant le presseur et la tête d'enregistrement lecture. La tête combinée est disposée au centre de la partie mobile, et la tête d'effacement est opposée au galet-presseur (Fig. 1).

La tête de lecture est aussi un anneau ouvert en fer doux, en métal magnétique à faible rémanence avec un bobinage. Lorsqu'elle est en contact avec la bande magnétique, il se produit un champ magnétique variable et, aux bornes du bobinage, on recueille le courant alternatif à fréquence musicale qui est transmis à l'amplificateur. La tension recueillie est très faible et de l'ordre de quelques millivolts, et nous avons déjà indiqué l'importance de la largeur de l'entrefer qui dépend en principe de la vitesse de défilement de la bande.

Plus la vitesse est faible, plus, en principe, la largeur de la fente doit être réduite, pour obtenir la reproduction des sons de fréquence suffisante, ainsi avec les appareils à cassettes, à une vitesse de l'ordre de 4,75 cm/seconde, la largeur de l'entrefer au centre est de l'ordre de 1 μ ; avec des appareils à bobines à 9,5 cm/s, on peut se contenter de têtes magnétiques d'un entrefer de 3 μ. Ainsi, il y a une proportionnalité entre la vitesse de défilement et la largeur des fentes, et une tête à fente relativement large pour grandes vitesses ne peut donner des résultats suffisants pour des appareils à vitesse lente.

Les appareils à bobines, à vitesse de 4,75 cm/seconde, peuvent ainsi souvent donner des résultats très inférieurs, à ceux des appareils à cassettes à même vitesse, parce que leurs têtes magnétiques ont des fentes de largeur relativement beaucoup plus grande. Nous avons déjà eu l'occasion d'exposer précédemment la relation existant entre la largeur de la fente et la période du signal musical enregistré.

En principe, les têtes d'enregistrement sont établies suivant les mêmes règles que les têtes de lecture, mais, comme nous l'avons noté, elles comportent généralement un bobinage spécial ou commun, qui permet de produire un champ magnétique alternatif à l'entrefer avec superposition d'un champ magnétique alternatif à fréquence musicale et d'un champ à fréquence ultrasonore, de l'ordre de 80 à 120 kHz, et, en principe, au minimum de 4 fois la valeur de la fréquence la plus élevée à enregistrer.

Par contre, et par contraste avec les têtes de lecture, la largeur de la fente de la tête d'enregistrement n'a pas d'action sur la fréquence des signaux enregistrés, et peut être supérieure à la longueur d'onde des signaux les plus aigus à enregistrer. Avec une fente relativement large, on obtient une dynamique, c'est-à-dire un rapport signal/bruit élevé, mais avec des fentes plus étroites le résultat peut encore être suffisant.

Les différentes têtes se distinguent également par l'impédance de leur bobinage, et il y a actuellement des modèles assez divers, et des variantes, en particulier, suivant les dispositions des bobinages que nous étudierons par la suite.

LES PRINCIPES PRATIQUES DES TETES MAGNETIQUES

La solution la plus simple consiste à utiliser une seule tête magnétique combinée enregistrement-lecture, et un effaceur à aimant permanent ; ce procédé risque, rappelons-le, de produire un certain bruit de fond. Il est donc normal d'employer une tête d'effacement et une tête combinée (Fig. 2).

La largeur de l'entrefer de cette dernière est assez critique ; un entrefer trop grand n'assure pas l'inscription et la lecture des fréquences élevées ; une réduction accentuée de cet entrefer risque de diminuer la dynamique. Il faut se contenter d'un compromis, d'autant plus que beaucoup de machines actuelles sont à plusieurs vitesses, et ne comportent qu'un seul jeu de têtes. Pour une vitesse de 19 cm/s, une largeur de 8 à 10 μ est normale ; il faut seulement 9 à 5 μ pour 9,5 cm/s, et encore moins pour 4,75 cm/s, d'où la difficulté de construire des appareils à trois vitesses.

L'utilisation d'une tête de lecture indépendante sur les modèles semi-professionnels ou professionnels, présente des avantages certains ; elle permet un contrôle immédiat et exact de l'enregistrement. L'emploi de têtes magnétiques à entrefer décalé, permettant l'enregistrement « double piste » est combiné avec l'inscription successive ou simultanée des deux pistes, au moyen d'un dispositif manuel ou automatique. Mais, on envisage maintenant des têtes à plusieurs pistes, pour l'audition binauriculaire ou stéréophonique, ou des usages spéciaux, étudiés dans les articles suivants.

L'alignement des têtes, et la position perpendiculaire des fentes par rapport à l'axe du ruban doivent être soigneusement contrôlés. Cette précaution est encore plus indispensable, lorsqu'il s'agit d'effectuer des enregistrements sur des rubans destinés à être utilisés sur d'autres magnétophones.

Les circuits des têtes magnétiques sont constitués, généralement, par un assemblage de tôles minces en numétal, comportant 79 % de nickel, 4 % de molybdène, 0,6 % de manganèse et 16,4 % de fer. Les pertes par hystérésis sont faibles, et l'effet de magnétostriction très réduit ; l'épaisseur des tôles est de l'ordre de 20/100 de mm, et peut atteindre 40/100 ; pour les très hautes fréquences seulement, on utilise des circuits en poudre magnétique comprimée. L'épaisseur des circuits magnétiques est de l'ordre de 2,4 mm, ce qui correspond théoriquement à 12 tôles, mais, en pratique, à 11 tôles ; ces tôles ne sont pas rivées, mais collées, et les empilages très précis.

En théorie, les circuits devraient être en forme de tores ; mais, en pratique, les formes sont très diverses. Pour monter une seule bobine, on peut utiliser des tôles juxtaposées, formant un entrefer par superposition.

Toutes ces têtes sont sensibles aux champs magnétiques parasites extérieurs, en particulier, du moteur d'entraînement et du transformateur d'alimentation, d'où l'intérêt des capots de blindages aussi efficaces que possible. Ces blindages sont constitués par du numétal, comportant 74 % de nickel, 5 % de cuivre, 1 % de manganèse, et 20 % de fer, avec des tôles de 0,5 à 1 mm d'épaisseur.

La réalisation de l'entrefer d'effacement, d'enregistrement, ou de lecture placé à l'avant, exige un grand soin, les bords devant être parfaitement rectilignes. La largeur étant de 2 à 10 μ pour les modèles à basse vitesse, les défauts ne doivent pas dépasser une fraction de micron ; pour éviter les courts-circuits, ces entrefers sont, d'ailleurs remplis avec une cale de métal non magnétique, d'aluminium ou de cuivre au béryllium.

Théoriquement, l'entrefer de lecture doit être plus réduit que celui d'enregistrement, pratiquement, on se contente, bien souvent, d'une seule tête, comme nous l'avons noté, avec un entrefer de 3 à 10 μ de largeur, rempli par une feuille de cuivre au béryllium. L'entrefer arrière, destiné à éviter la saturation, est un peu plus large, de 0,2 à 0,3 mm ; l'épaisseur des tôles magnétiques ne dépasse pas 15/100 de mm.

Le blindage doit envelopper complètement la tête de préférence avec une contre-plaque, également constituée en numétal se plaçant devant l'entrefer, juste derrière la bande.

Les bobinages peuvent présenter des dispositions différentes ; il existe aussi des têtes magnétiques combinées triples pour les machines à ruban.

Le diamètre extérieur des têtes varie de 12 mm à 85 mm ; on doit avoir une réluctance aussi basse que possible sur les pièces polaires, de façon à réaliser un champ magnétique bien défini et à bords bien rectilignes ; on doit, en effet, considérer dans le cas de ces têtes, comme dans le cas de la reproduction des pistes sonores dans les lecteurs de son, un certain « effet de fente » plus ou moins évitable. Les feuillets sont fixés ensemble, et les bords de l'entrefer sont coupés droit et en carré, la surface de contact avec le ruban doit être parfaitement polie ; on emploie une matière non magnétique suffisamment dure, comme le cuivre au béryllium ou même le nylon, pour constituer un guide de protection pour les bords de l'entrefer (Fig. 3).

De la même manière, on réalise des modèles de moins haute qualité en courbant des bandes de métal magnétique d'une largeur de l'ordre de 4 mm et d'une épaisseur de 37/100 de mm, en forme semi-circulaire. La perte de rendement qui en résulte se produit surtout sur les basses fréquences et ces têtes sont ainsi plutôt destinées aux machines à faible vitesse, qui assurent de bons résultats sur les notes graves, aux dépens des aiguës. Ces têtes travaillent dans de bonnes conditions, mais on constate une perte de l'ordre d'un décibel par octave.

En pratique, la tête magnétique pour ruban doit être considérée essentiellement comme un électro-aimant, avec un circuit magnétique entièrement fermé, excepté le petit entrefer habituel ; ce noyau magnétique doit être établi avec des feuilles minces d'un alliage à haute perméabilité ; mais, l'acier au silicium utilisé dans certains transformateurs haute-fréquence ne paraît pas recommandable.

Si les feuillets magnétiques ont été coupés à la scie, ils doivent être recuits à l'hydrogène, avant de pouvoir être employés efficacement ; il faut, d'ailleurs, éviter, le plus possible, les façonnages et les coupures, qui risquent de modifier la masse moléculaire du métal.

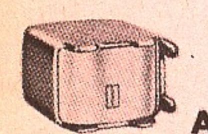
Chaque demi-noyau est poli, les bobinages sont enroulés, comme le montre le schéma de la figure 2 ; on emploie du ruban isolant pour séparer le bobinage du noyau. Le bobinage de 130 spires d'enregistrement est relié à l'oscillateur, et l'enroulement de 30 spires est connecté au transformateur de sortie, à travers une résistance non inductive de 7 Ω. La prise E sur le bobinage est mise à la masse ; pour la reproduction, on utilise uniquement le bobinage de 130 spires, et le bobinage de 30 spires est mis hors-circuit.

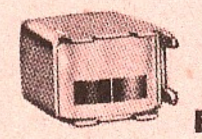
Après bobinage, les deux moitiés de la tête magnétique sont assemblées soigneusement, avec une lame de laiton de 25/1 000 de mm dans l'entrefer. Les coins sont soudés, et la face est très soigneusement polie, de telle sorte que le ruban peut entrer en contact parfait avec la face, à l'endroit de l'entrefer. Ce détail est très important ; le résultat obtenu dépend essentiellement de ce polissage.

La tête est montée dans un petit boîtier en acier, servant de blindage, et qui la protège contre le champ alternatif provenant du moteur et du transformateur d'alimentation ; la disposition exacte est déterminée par expérience.

Nous représentons également, sur la figure 3, une tête magnétique réalisée avec des tôles en numétal serrées en paquet entre deux plaques de laiton de 30/10 mm d'épaisseur. Les deux plaques inférieures sont dressées pour permettre l'ajustement de l'entrefer, dont les lèvres doivent être parfaitement d'équerre avec la base.

Les deux pièces ont chacune un trou taraudé à la partie inférieure, pour permettre la fixation sur un petit socle en duralumin servant à l'assemblage de l'ensemble, et permettant le réglage facile de l'entrefer, rempli avec une feuille de clinquant de laiton de 2/100 de mm pour la tête de





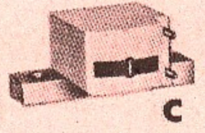
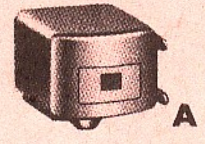
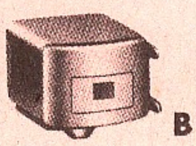


Fig. 4. — ***Têtes d'effacement pour cassettes : A, courant continu ; B et C, courant alternatif.***





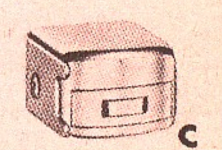
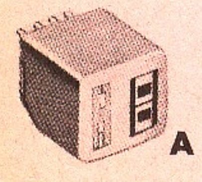
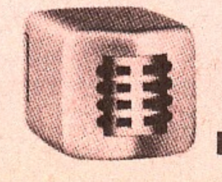


Fig. 6. — ***Têtes mono pour cassettes ; enregistrement/lecture : A, feuilletée haute impédance E/L ; B, feuilletée basse impédance E/L ; C, enregistrement lecture.***





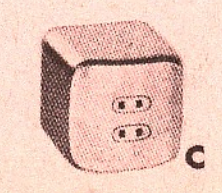
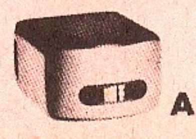


Fig. 5. — ***Têtes stéréo pour cassettes : A, tête combinée ; B, hyperbolique ; C, combinée.***



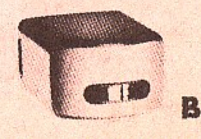


Fig. 7. — ***Têtes mono combinées pour cassettes : A, enregistrement/lecture effacement courant alternatif ; B, enregistrement/lecture effacement courant continu.***

lecture, et de 4/100 pour la tête d'enregistrement.

Le blindage est réalisé avec une feuille de numétal de 15/10 mm d'épaisseur. La bobine de lecture à haute impédance peut comporter 4 500 spires en fil de 10/100 de mm ; un bobinage de 600 spires permet également de bons résultats, mais il nécessite seulement une liaison par transformateur.

La tête d'effacement, lorsqu'elle est utilisée, doit présenter un entrefer plus large, de façon à ce que le champ d'effacement se fasse sentir avec une intensité suffisante, mais cet entrefer ne doit pas être assez large pour saturer complètement le support. Pour obtenir un courant d'effacement suffisant, l'inductance de la tête est parfois accordée sur la fréquence de l'oscillateur ultra-sonore au moyen d'un condensateur en série. La valeur normale est de l'ordre de 100 A/t.

Pour la tête d'enregistrement, la forme et la précision des bords de l'entrefer présentent une importance essentielle, ainsi que le choix de la matière utilisée pour fournir une réluctance très faible, de façon à assurer une réponse d'enregistrement maximale sur les hautes fréquences.

L'entrefer de reproduction, enfin, comme nous l'avons noté plus haut, a une largeur de 3 à 15 μ. Cet entrefer ne doit pas être trop étroit, car cela réduirait le flux magnétique provenant du support enregistré ; mais, il importe surtout d'assurer un contact parfait et une position bien précise de l'entrefer par rapport à la piste enregistrée.

On voit un exemple de tête magnétique américaine d'enregistrement et de reproduction à basse impédance. Le noyau comporte deux branches de feuillets de 17/100 de mm en numétal, sur chaque branche, on bobine 80 spires de fil de 3/10 mm et sur l'une des branches, on pratique une prise à la trentième spire. La prise est mise à la masse ; pendant l'enregistrement, le signal sonore est envoyé à l'enroulement de 30 spires et le signal ultra-sonore de polarisation à l'enroulement de 130 spires (Fig. 3).

Pendant la reproduction, le signal recueilli aux extrémités du bobinage de 130 spires est envoyé au primaire d'un transformateur d'entrée ; l'entrefer peut être réduit à 6/1 000 de mm.

On peut trouver maintenant des têtes magnétiques réalisées par des fabricants spécialisés français et étrangers ; ce sont des modèles à basse impédance de 8 à 75 Ω, ou à haute impédance, de 500 à 1 200 Ω.

Les modèles français combinés demi-piste à deux entrefers sont établis normalement pour des pistes de 2,4 mm, pour l'enregistreur-lecteur, et de 3 mm pour l'effaceur, avec un espace de 3/10 de mm en effacement, et de 1,2 pour l'enregistrement-lecture ; ils sont réalisés avec piste en haut, suivant la normalisation actuelle, et la fixation est rapide à l'aide d'un écrou central dans la base en plastique.

L'élément effaceur vu de face est toujours situé sur la gauche, de sorte que le défilement s'effectue de droite à gauche et l'utilisation des matières plastiques permet de diminuer l'usure. Ce sont des éléments à moyenne impédance et le mélange de la modulation musicale avec la prémagnétisation ultra-sonore s'effectue dans le même enroulement.

Il existe également des têtes magnétiques simples, utilisables aussi bien pour les rubans que pour les feuilles ou les disques de papier, les films magnétiques et les films de cinéma (Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

LES CONCEPTIONS NOUVELLES DES TETES MAGNETIQUES

Le prix des têtes magnétiques est conditionné par la main-d'œuvre à rétribuer ; aussi est-il indiqué de chercher comment la réduire et, aussi comment réduire, par une conception adéquate, le nombre des pièces défectueuses. D'où la raison justifiant que l'on tente toujours de s'écarter de la conception classique en anneau, cependant toujours la plus usitée pour les réalisations de haute qualité, car elle s'adapte aisément aux exigences techniques et commerciales les plus diverses (Fig. 1).

La tendance actuelle *à miniaturiser* diminue évidemment le coût des matières premières (réduire la taille de moitié ramène au 1/8 de sa valeur initiale la quantité de matière première à utiliser) ; mais la taille des têtes magnétiques est surtout déterminée par leur facilité d'assemblage et certaines exigences techniques.

Par exemple, leur dimension (L) dans la direction parallèle au défilement du ruban est liée à la longueur d'onde d'inscription maximale qu'il convient de restituer. En conséquence, les petites têtes magnétiques conviennent mieux aux faibles vitesses de défilement, avec l'avantage supplémentaire d'un blindage plus facile et d'une moindre sensibilité aux champs perturbateurs ; donc aussi une moindre diaphonie en techniques multipistes.

Toutefois, pour éviter certaines irrégularités de la courbe de réponse aux fréquences les plus basses, ces têtes miniaturisées (également plus sensibles) doivent présenter une plage à forte courbure au voisinage de leur contact avec le ruban (Fig. 12).

LES NOUVEAUX MATERIAUX UTILISES

Il convient, en premier lieu, de réduire au minimum l'aimantation résiduelle des têtes de lecture, qui augmente le niveau de bruit, ainsi que le taux de distorsion par harmonique 2. En conséquence, le champ coercitif du matériau constituant leur noyau doit se situer entre 30 et 60 mOe. D'autre part, les têtes d'enregistrement et surtout de lecture exigent un matériau de très grande perméabilité initiale d'au moins 10^4, puisque aux très courtes longueurs d'onde d'inscription, la sensibilité de la tête dépend essentiellement de la conductance magnétique du noyau au voisinage de la fente.

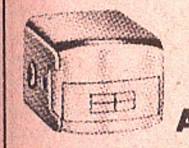
Dans un autre ordre d'idées, les têtes d'effacement doivent être dotées d'un niveau élevé de saturation, pour être en mesure d'effacer complètement des bandes magnétiques à grande coercitivité.

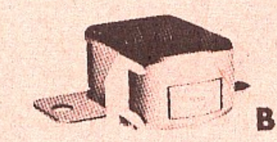
En dehors des impératifs magnétiques, le matériau constituant le noyau doit être suffisamment dur pour résister à l'abrasion de façon acceptable. Les alliages aluminium-fer, les ferrites et les alliages nickel-fer à haute perméabilité possèdent ces qualités à des degrés divers. Les alliages aluminium-fer, du type Alfenol, ont une grande résistance à l'abrasion ; mais ne se justifient que pour des appareils travaillant à grandes vitesses de défilement.

Les ferrites sont surtout employées pour les têtes d'effacement, en raison de leur structure poreuse à gros grain, avec souvent une tendance à l'effritement ; ces matériaux se saturent facilement, d'où l'emploi d'une double fente sur les têtes d'effacement, comme nous l'avons noté précédemment.

On utilise des têtes de lecture en ferrite pour les fréquences très élevées et les vidéo-fréquences, en raison de leur grande résistance à l'abrasion et des faibles pertes par courants de Foucault, mais l'effritement des bords de la fente peut produire des irrégularités de lecture, avec l'enregistrement à modulation de fréquence.

Aussi, utilise-t-on souvent des pièces polaires constituées avec un matériau tendre au point de vue magnétique, mais dur au





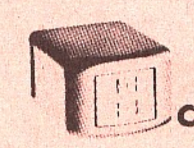


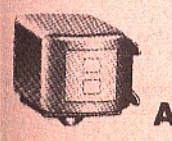
Fig. 8. — *Têtes stéréo pour cassettes spéciales : A, cartouches ; B et C pour bande au bioxyde de chrome.*

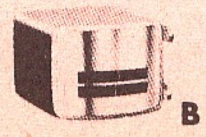






Fig. 10. — *Têtes mono ordinaire : A, enregistrement lecture, effacement ; B, lecture.*





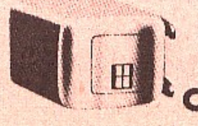
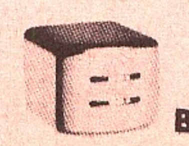


Fig. 9. — *Têtes stéréo pour cassettes : A, E/L, B, enregistrement polarisation alternative ; C, polarisation courant continu.*





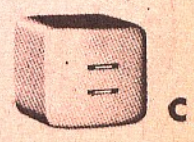


Fig. 11. — *Têtes spéciales.*

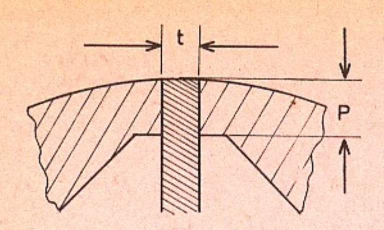


Fig. 12. — ***L'établissement de la fente magnétique : largeur et profondeur.***

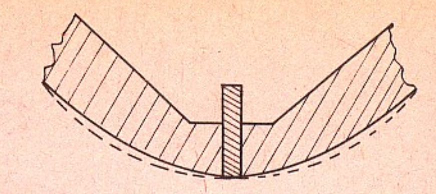


Fig. 15

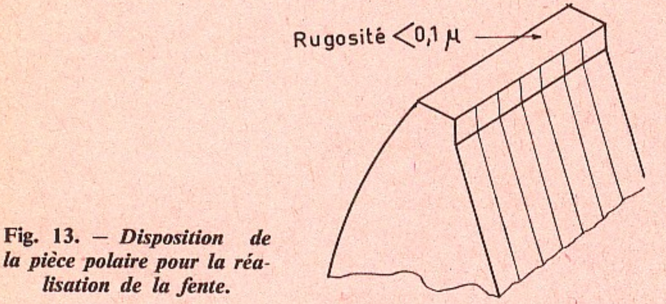


Fig. 13. — ***Disposition de la pièce polaire pour la réalisation de la fente.***

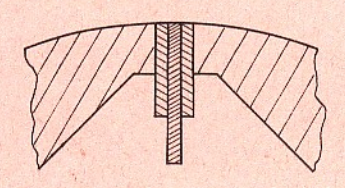


Fig. 14. — ***Cale de fente composite, lamelle conductrice entre deux lames isolantes.***

point de vue mécanique, comme l'Alfenol, alliage d'aluminium et de fer, ou l'Alfesil, alliage de fer, d'aluminium et de silicium.

Nous avons déjà noté l'emploi des alliages fer-nickel, comme le numétal relativement mou, pour réduire les pertes par courants de Foucault ; il faut feuilleter très finement les circuits magnétiques avec des lames de l'ordre de 1/10 de mm d'épaisseur, au maximum. A l'exception des éléments ferrite, les lamelles individuelles doivent être découpées sans bavure pour éviter les irrégularités d'empilement.

LA REALISATION DES FENTES

Les tôles empilées constituant le noyau de la tête sont collées à chaud avec une résine synthétique, polymérisée entre 100 et 200 °C. L'assemblage est très délicat et le moule de mise en forme doit être enduit d'un produit antiadhérent.

La largeur et la profondeur de la fente, ont, comme nous l'avons noté, une grande importance ; cette largeur varie de 1 à 5 μ, pour les enregistreurs habituels, elle est déterminée par l'épaisseur de la cale d'obturation, qui doit être réalisée en un matériau plus dur que le circuit, pour ne pas s'user trop vite par abrasion, ce qui produirait un arrondissement des bords (Fig. 13).

Les cales isolantes produisent de faibles pertes par courants de Foucault, mais il est difficile de les usiner avec des tolérances aussi réduites que celles des pièces métalliques. Celles-ci présentent ainsi une épaisseur précise et s'opposent à l'accumulation des charges statiques à l'intérieur des tôles sous l'effet du frottement de la bande magnétique ; les tôles des pièces polaires sont ainsi reliées électriquement entre elles (Fig. 14).

Des cales séparatrices, réalisées par galvanoplastie ou par évaporation sous vide, ont été proposées ; mais les difficultés d'applications pratiques sont grandes. Par contre, avec les têtes en ferrite, on doit utiliser des cales en verre fondu sur les deux moitiés du circuit magnétique.

La qualité de la fente dépend beaucoup du fini et de la planéité des surfaces qui l'entourent ; la rectification des pièces polaires doit ainsi être réalisée sans contrainte mécanique, pour éviter tout risque de gauchissement extérieur.

Le poli et la rugosité des surfaces obtenues doit correspondre à la qualité optique ; il faut ainsi adapter les procédés utilisés dans l'industrie optique, mais le travail des pièces polaires est plus difficile que celui du verre, parce que les alliages fer-nickel sont relativement mous. Au moment du polissage des paquets de tôle, avant l'enrobage, les lamelles extérieures risquent de se détacher de l'ensemble.

Comme nous l'avons expliqué, la largeur de la fente correspond à la limite de la longueur d'onde des signaux inscrits ou restitués, mais la sensibilité de la tête dépend de la profondeur. Une fente très étroite a ainsi une sensibilité réduite, mais on peut la compenser par une réduction correspondante de sa profondeur, en diminuant de moitié la largeur, la profondeur doit être réduite au quart de sa valeur initiale, à sensibilité égale.

Pour les fentes de très faible profondeur, de l'ordre de 1/10 de mm, les tolérances sont très faibles, ce qui exige des contrôles très délicats.

Les bonnes têtes d'enregistrement présentent une face active à l'avant et une seconde fente à l'arrière pour réduire l'augmentation résiduelle du circuit magnétique, et diminuer ainsi l'influence des irrégularités de la bande magnétique sur la tête d'enregistrement et, par suite, le bruit de modulation et de souffle.

La plupart des têtes d'enregistrement ont des fentes de même largeur, de 10 à 12 μ, mais on voit sur des têtes de très haute qualité des fentes arrière plus larges, qui peuvent parfois être de quelques millimètres, il devient alors très difficile de rectifier, en même temps, les surfaces de limitation des deux fentes.

En pratique, pour faciliter l'enregistrement avec courant haute fréquence de polarisation, la largeur de la fente de la tête d'enregistrement devrait être approximativement égale à l'épaisseur de l'enduit magnétique du ruban. D'après des essais récents, il y a cependant intérêt à utiliser des cales formées de matériaux alternativement conducteurs et isolants et ce principe est adopté sur les têtes d'effacement en ferrite ; une telle cale composite permet d'augmenter l'efficacité d'effacement d'une valeur de l'ordre de 20 dB pour un même courant.

Si le poli de la tête magnétique est insuffisant, les caractéristiques optimales ne sont obtenues qu'après une abrasion prolongée par le défilement du ruban. La face antérieure de la tête doit être polie comme un miroir pour que les bords de la fente touchent la surface de la bande sur toute leur longueur. La surface active d'une bonne tête magnétique neuve ne doit pas présenter de rugosité supérieure à 0,1 μ, le polissage est d'abord effectué parallèlement à la direction de la fente, puis achevé dans la direction du défilement.

La surface active devrait, théoriquement, être une portion de cylindre présentant des génératrices perpendiculaires à la direction du défilement, mais on a proposé récemment des têtes à profil parabolique, assurant un meilleur contact avec la bande, mais risquant aussi de s'user plus rapidement. Nous y reviendront plus loin (Fig. 15).

LES TRANSFORMATIONS DES BOBINAGES

Les bobinages ont aussi une grande importance ; l'influence des champs inducteurs parasites est diminuée ainsi par l'emploi de deux enroulements symétriques séarés, ce qui permet de réduire les pertes capacitives des éléments à résistance interne élevée.

Les deux parties des enroulements sont directement bobinées sur les moitiés des circuits magnétiques, convenablement polies, généralement avec du fil verni, directement soudable, sans décapage, mais qui ne doit pas être sensible aux résines de collage et d'enrobage des têtes, et qui doit résister aux températures des traitements. On voit ainsi sur les petites têtes magnétiques miniaturisées des enroulements en fil très fin, de l'ordre de 25 μ, dont l'emploi est évidemment difficile.

Dans les appareils professionnels, lorsque les têtes sont couplées avec des transformateurs, la résistance de la tête doit rester inférieure à son impédance pour les fréquences les plus basses des signaux à enregistrer, ce qui est difficile à obtenir avec des têtes multipistes réduites dont nous montrerons l'intérêt.

R.S.

L'AMPLIFICATEUR PRÉAMPLIFICATEUR STÉRÉOPHONIQUE « INTEGRA 4000 »



L'EVOLUTION de la technologie des composants autorise la réalisation d'appareils électroniques très compacts. L'amplificateur Integra 4000 fait partie de la nouvelle catégorie de matériel faisant appel à la technologie très avancée des circuits intégrés. Beaucoup de constructeurs à l'heure actuelle hésitent encore à employer ces nouveaux composants mais il semble toutefois que cette technologie commence à se généraliser. Les avantages sont très nombreux, les composants sont réduits en nombre et compte tenu de la place disponible de nouvelles formes d'amplificateur apparaissent sur le marché.

L'Integra 4000 est un amplificateur stéréophonique délivrant 2 × 25 W musique. Il est doté de quatre entrées commutables par sélecteur à boutons poussoirs. Les commandes de contrôle de tonalités sont à trois plages graves, médiums et aiguës.

PRESENTATION

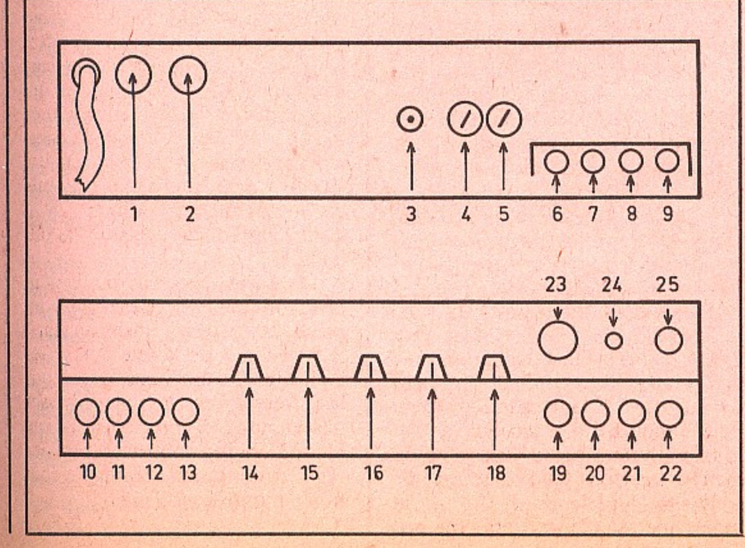
La présentation en forme de pupitre de l'amplificateur Integra 4000 est très originale L'association aluminium brossé et capot en teck ou noyer est guidée par la tendance actuelle de présentation bois métal.

Sur la partie plane du pupitre sont disposées les commandes générales de niveau et de tonalités par potentiomètres à déplacement linéaire. Le sélecteur de fonction est à bouton poussoir afin d'assurer la symétrie des commandes mono/stéréo, contrôle physiologique, bruit d'aiguille et filtre rumble.

La partie frontale supérieure de l'appareil porte la prise de casque stéréophonique, le voyant lumineux de mise en service et le contacteur marche/arrêt.

L'utilisateur ne peut pas se tromper de commandes car en regard de celles-ci sont sérigraphiées les fonctions.

Les croquis de la figure 1 résument l'emplacement et la fonction de ces commandes.



1. Sortie HP droit.
2. Sortie HP gauche.
3. Prise de terre.
4. Fusible canal droit.
5. Fusible canal gauche.
6. Prise pour PU magnétique.
7. Prise pour PU céramique.
8. Prise magnétophone.
9. Prise pour tuner.
10. Sélecteur pour entrée tuner.
11. Sélecteur pour entrée magnétophone.
12. Sélecteur pour entrée PU céramique.
13. Sélecteur pour entrée PU magnétique.
14. Contrôle des graves.
15. Contrôle des médiums.
16. Contrôle des aiguës.
17. Contrôle de niveau du canal gauche.
18. Contrôle de niveau du canal droit.
19. Sélecteur de mode mono-stéréo.
20. Contrôle physiologique.
21. Filtre d'aiguille.
22. Filtre rumble.
23. Prise pour casque stéréophonique.
24. Voyant secteur.
25. Commutateur marche/arrêt.

Comme on peut le constater, le constructeur a tenu a employer deux commandes de niveau séparées plutôt qu'une commande de balance.

La face arrière est munie des prises de raccordement au standard DIN ce qui facilite les liaisons vers les autres maillons de la chaîne.

La présentation de l'appareil est soignée, la manœuvre des boutons poussoirs est douce et les potentiomètres à déplacement linéaire sont très souples.

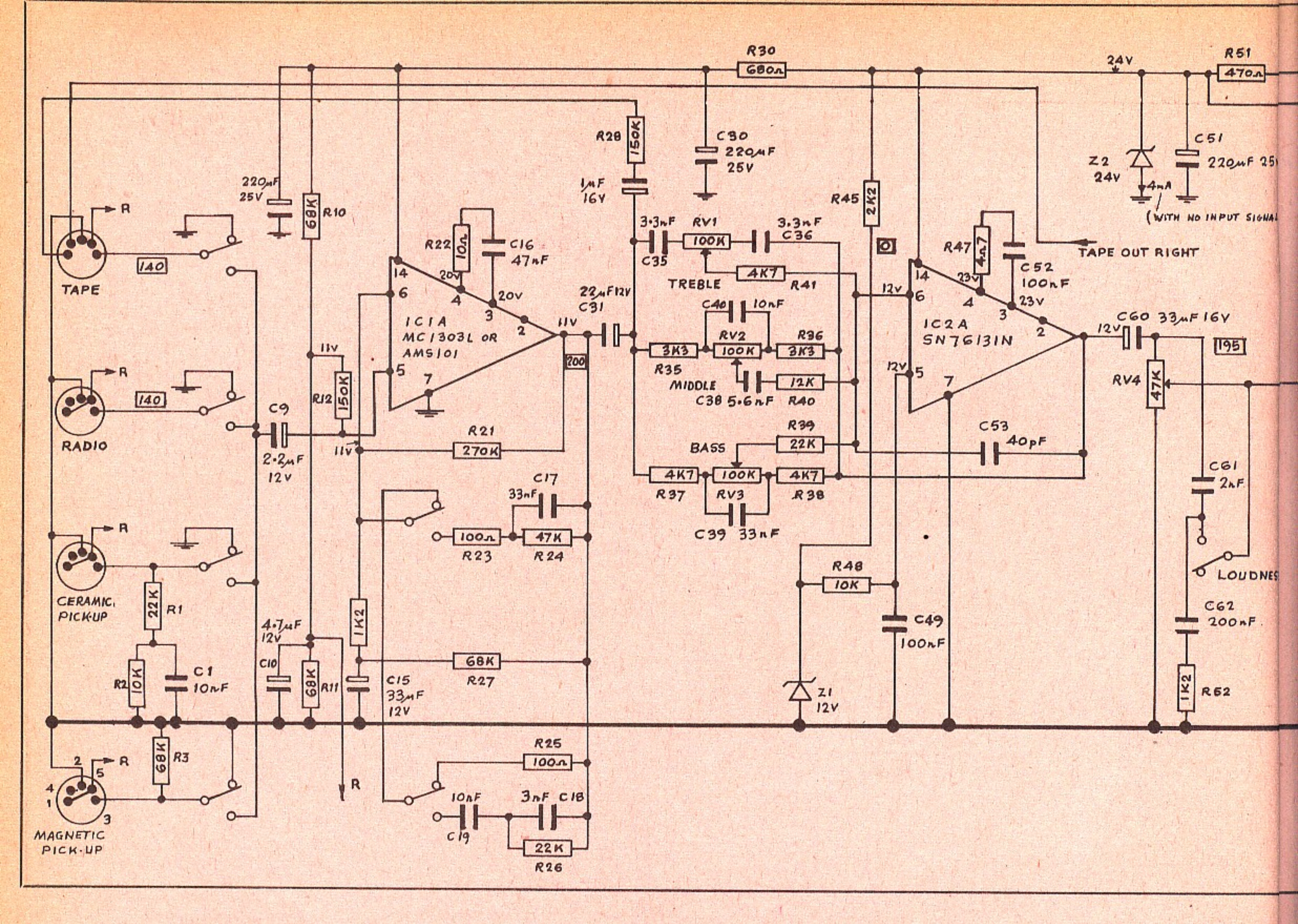
CARACTERISTIQUES

Amplificateur stéréophonique.

Puissance de sortie 2 × 16 W eff. sur 4 Ω.

Puissance musicale 2 × 25 W sur 8 Ω.

Haut-parleur recommandé : 8 Ω d'impédance.



Casque impédance 4 à 16 Ω.

Courbe de réponse : 20 Hz à 20 kHz à ± 2 dB.

Distorsion harmonique totale : < 0,5 % à 1 kHz à plein volume ; < 0,3 % à 1 W.

Contrôles des tonalités :
graves : ± 20 dB à 140 Hz,
± 12 dB à 100 Hz ;
médiums : ± 7 dB à 1 kHz,
± 1 dB à 100 Hz et 10 kHz ;
aiguës : ± 20 dB à 20 kHz,
± 15 dB à 10 kHz.

Sensibilités d'entrées :
- magnétique 3,5 mV - 47 kΩ,
- céramique 55 mV,
- magnétophone 100 mV 150 kΩ,
- radio 100 mV - 150 kΩ.

Diaphonie > 36 dB sur n'importe quelle entrée.

Diaphonie > 36 dB sur un canal à plein volume.

Correction RIAA : ± 1 dB.

Filtres rumble : – 17 dB à 20 Hz.

Filtres scratch : 9 dB à 20 kHz.

Contrôles des puissances : 16 dB à 1 kHz, 0 dB à 50 Hz et 20 kHz avec les volumes à 50 %.

Rapport signal/bruit : 54 dB sur l'entrée magnétique à plein volume.

Sortie enregistrement : 70 mV avec une source de 47 kΩ d'impédance.

Alimentation : 200 à 240 V - 50 Hz.

Consommation : 75 W.

Présentation : finition teck ou noyer.

Dimensions : 33 × 23 × 7 cm.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Nous ne représenterons qu'un seul des deux canaux de l'amplificateur afin de simplifier la représentation schématique. Cette dernière peut toutefois être divisée en fonction précise, à savoir, le préamplificateur, le correcteur de tonalité, l'amplificateur de puissance et la partie alimentation comme le laisse apparaître le schéma de principe de la figure 2.

LES PREAMPLIFICATEURS D'ENTREE

L'évolution des semi-conducteurs permet d'envisager la réalisation de circuits intégrés très performants comme le MC1303L utilisé dans la partie préamplificatrice de l'amplificateur Integra 4000.

Par l'utilisation de ces nouveaux composants il est possible d'obtenir des rapports signal/bruit très intéressants entre autres.

Le circuit intégré est présenté sous boîtier plastique DIL à 14 cosses de sortie et regroupe deux circuits préamplificateurs spécialement conçus pour les montages stéréophoniques.

Suivant les entrées utilisées et le bouton poussoir adéquat enfoncé, les signaux issus des diverses sources de modulation sont appliqués à l'entrée du préamplificateur au niveau de la cosse (5) par l'intermédiaire de la capacité de liaison C9.

Si l'on prend le cas de l'entrée pour PU magnétique, on s'aperçoit que les tensions de quelques millivolts provenant de la cellule phonocaptrice sont appliquées aux bornes de la résistance R3 ramenant l'impédance d'entrée aux environs de 50 kΩ afin de satisfaire aux conditions d'impédance de la plupart des cellules.

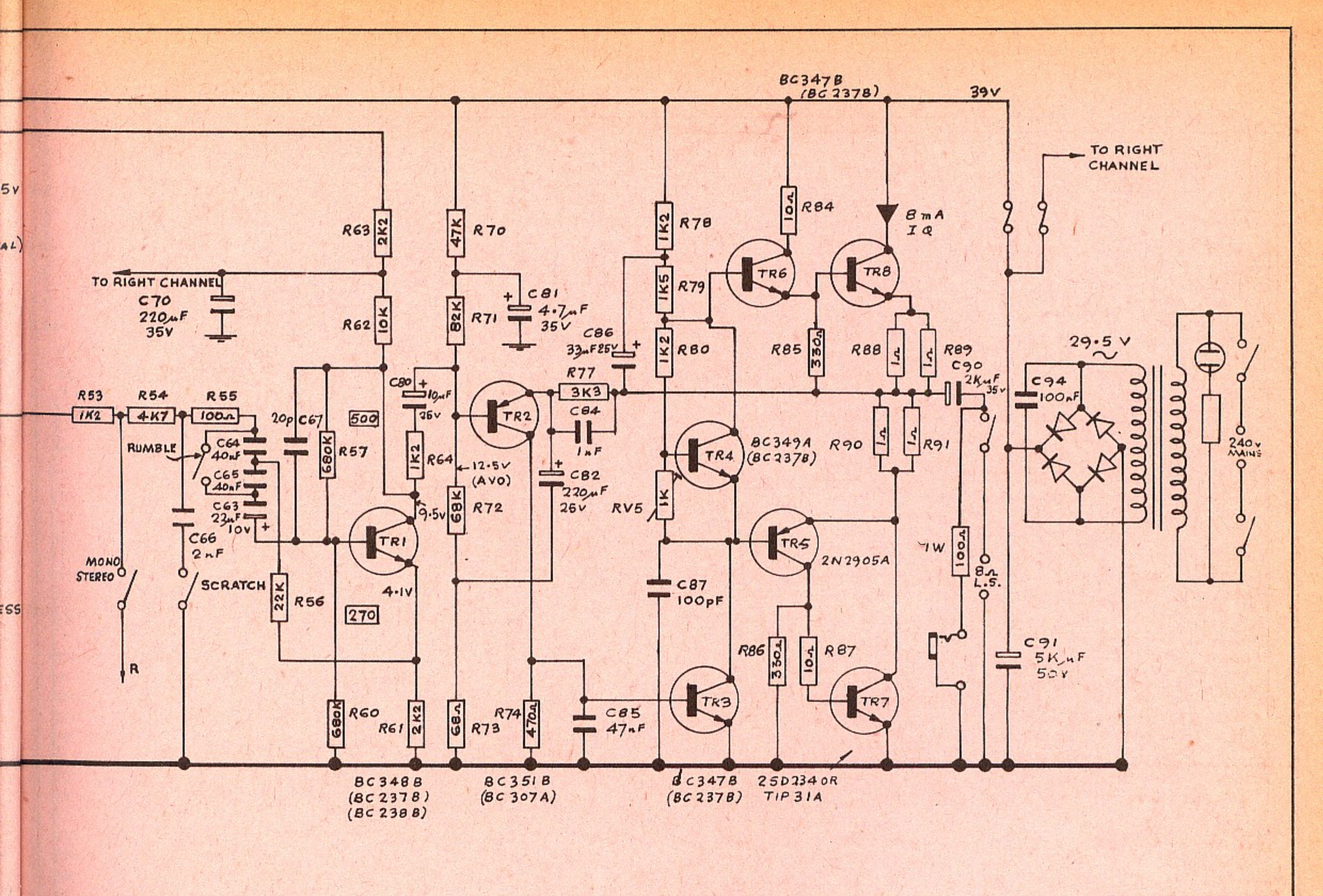
Le signal peut avoir une amplitude de 5 mV. Une correction au standard RIAA est appliquée en contre-réaction entre les cosses ou bornes (1) et (6). Elle est constituée par les éléments C_{19}, C_{18} et R_{26}.

Rappelons qu'à l'enregistrement d'un disque les fréquences élevées sont relevées et les fréquences basses diminuées ou atténuées. La courbe de réponse du côté lecture doit en conséquence être l'inverse de celle de l'enregistrement afin que la somme des deux courbes ressemble à une droite à ± 1 dB près.

Sur la position « magnétophone », le modèle de la courbe de réponse doit répondre à un autre standard, la correction NAB, rôle des éléments R_{23}, R_{24} et C_{17}.

Par contre en position « radio » il convient de linéariser la courbe de réponse en insérant une résistance dans le circuit de contre-réaction.

Grâce aux autres cosses de sortie, il est également possible d'effectuer des contre-réactions locales. Tous les composants utilisés en concomitance à ce circuit intégré se dénomment les composants « discrets ».



L'alimentation du circuit intégré s'effectue entre les bornes (7) et (14).

Les signaux BF dûment amplifiés et corrigés sont alors d'un niveau suffisant pour être appliqués par l'intermédiaire d'une capacité de liaison aux circuits correcteurs de tonalité. Sur cette même sortie sont prélevées les tensions destinées à être dirigées vers la prise magnétophone à l'aide de la cellule 1 μF R_{28}.

Pour un maximum d'efficacité les circuits correcteurs de tonalité sont insérés dans le réseau de contre-réaction d'un autre préamplificateur à circuit intégré à faible souffle et gain modéré, toujours entre les cosses (1) et (6).

Le montage du correcteur à trois plages de fréquence graves, médiums et aiguës est dérivé du circuit « Baxendall ».

La sortie s'effectue sur la cosse (1) et les tensions sont injectées par l'intermédiaire du condensateur C_{60}, au potentiomètre de volume général. A ce niveau, le commutateur « loudness » permet d'introduire le contrôle physiologique destiné à relever les flancs de la courbe de réponse lors de l'écoute à bas niveau.

Comme on peut le constater, le commutateur mono/stéréo est placé à la sortie du curseur du potentiomètre de volume.

Le filtre « scratch » est quant à lui constitué d'une cellule passe-bas formée par les éléments C_{66} et R_{54} tandis que le filtre « rumble » trouve son action au niveau du transistor TR_1 préamplificateur d'attaque de l'amplificateur de puissance proprement dit.

L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

Pour l'amplificateur de puissance le constructeur n'a pas tenu a employer également des circuits intégrés mais a préféré revenir à un montage très conventionnel et désormais classique.

Prélevées au collecteur du transistor TR_1, les tensions BF attaquent par l'intermédiaire de la cellule série de liaison R_{64}, C_{80} la base du transistor TR_2.

Il s'agit d'un transistor PNP complémentaire afin d'assurer une liaison directe avec le transistor driver suivant TR_3. La polarisation de base du transistor TR_2 fait l'objet d'un assez grand nombre de composants car elle détermine le courant de repos des étages suivants en raison des liaisons directes utilisées. Son alimentation est prélevée à partir du point milieu du montage.

Le transistor TR_3 driver comporte dans son circuit collecteur les bases des transistors déphaseurs TR_5 et TR_6 nécessaires à assurer l'inversion de phase pour l'attaque des transistors de puissance. Nous sommes, en conséquence en présence d'un montage quasi complémentaire.

La résistance variable RV_5 de 1 kΩ associée au transistor TR_4 permet de régler la polarisation de base du courant de repos et minimiser la distorsion de croisement.

Comme il s'agit d'un montage symétrique le montage des transistors TR_5 et TR_6 diffère légèrement afin d'apporter une correction.

Les transistors de puissance sont de nouveaux modèles en boîtier Jedec TO126 à enrobage plastique. Ils comportent chacun une résistance de stabilisation en température. Ils sont par ailleurs montés sur un large radiateur en aluminium ce qui autorise un fonctionnement continu à niveau élevé sans risquer d'emballement thermique.

La sortie vers l'enceinte de 8 Ω d'impédance s'effectue par l'intermédiaire d'une capacité de 2 000 µF destinée à couper la composante continue du push-pull série. La valeur élevée de cette capacité permet la restitution des fréquences les plus basses sans atténuation.

La prise pour casque est simplement réalisée en disposant sur la sortie « enceinte » une résistance série de 100 Ω afin d'éviter la détérioration du casque par application d'une trop importante puissance.

Pour l'alimentation générale, le constructeur a retenu la solution du redressement double alternance par l'intermédiaire d'un pont à quatre diodes, le secondaire ne comportant pas de point milieu.

Il est à remarquer que le primaire du transformateur d'alimentation ne comporte pas de prise pour le branchement sur un réseau de distribution à 110 V.

La tension continue disponible aux bornes du pont de diodes, de l'ordre de 40 V, est énergiquement filtrée par un condensateur de 5 000 µF. Cette tension alimente directement les étages de sortie de l'amplificateur de puissance.

Afin d'éviter tous les risques d'accrochages les autres étages font l'objet de découplages supplémentaires. L'alimentation des circuits intégrés est un peu plus délicate et requiert l'emploi de diodes « zener » de stabilisation afin de recréer une alimentation symétrique de + 12 V et – 12 V.

CONCLUSION

L'amplificateur stéréophonique Integra 4000 peut répondre aux exigences des amateurs de Hi-Fi. Sans prétendre révolutionner la technique, sa technologie très avancée lui confère des caractéristiques particulièrement intéressantes. Qui plus est sa présentation est très originale. Son rapport qualité/prix reste par ailleurs, très appréciable, et les amateurs ne manqueront pas d'en faire la constatation à l'écoute très agréable de l'appareil.

UN CLIGNOTANT ÉLECTRONIQUE

LES « kits IMD » Kitronic mettent à la disposition des amateurs un bon nombre de montages à la portée des amateurs débutants.

Ces montages ou kits comprennent tous les composants nécessaires ainsi que le circuit imprimé où sont sérigraphiés les éléments. Dans ces conditions l'implantation des éléments sur la plaquette n'est plus qu'un jeu d'enfant. Une petite notice explicative donne également le schéma de principe du montage proposé avec une liste des composants ou la distribution des couleurs des résistances est mentionnée.

Nous allons vous proposer la description d'un clignotant électronique tiré de ces kits. Le schéma de principe de ce montage est proposé figure 1.

Deux transistors courants genre 2N524 ou 2N2904 sont utilisés. Ils forment à eux deux un multivibrateur à couplage dit « croisé ».

Le couplage nécessaire à l'entretien des oscillations est assuré à l'aide de deux condensateurs électro-chimiques C_1 et C_2 respectivement placés entre la base d'un transistor et le collecteur du suivant.

Chaque transistor comporte une résistance de base déterminant avec la valeur des condensateurs la constante de temps du montage.

Avec les valeurs adoptées, le nombre de flashes est de 120 à la minute. Moyennant une modification de la valeur des condensateurs on peut changer cette constante de temps.

Le transistor T_1 possède une résistance de charge collecteur tandis qu'une ampoule à incandescence fait office de charge collecteur pour T_2.

L'alimentation s'effectue sous 9 V de tension procurée par deux piles de 4,5 V reliées en série.

Pour la réalisation pratique le constructeur propose un petit circuit imprimé de très faibles dimensions 60 × 40 mm. La lampe à incandescence est placée extérieurement au montage.

LISTE DES COMPOSANTS

R_1 = 15 kΩ (marron, vert, orange).
R_2 = 270 Ω (rouge, violet, marron).
R_3 = 8 200 Ω (gris, rouge, rouge).
R_4 = 470 Ω (jaune, violet, marron).
C_1 = 47 µF tantale.
C_2 = 25 µF tantale.
T_1 = 2N524, 2N2904, AC128.
T_2 = 2N524, 2N2904, AC128.
L_1 ampoule à incandescence 6 V, 0,1 A.

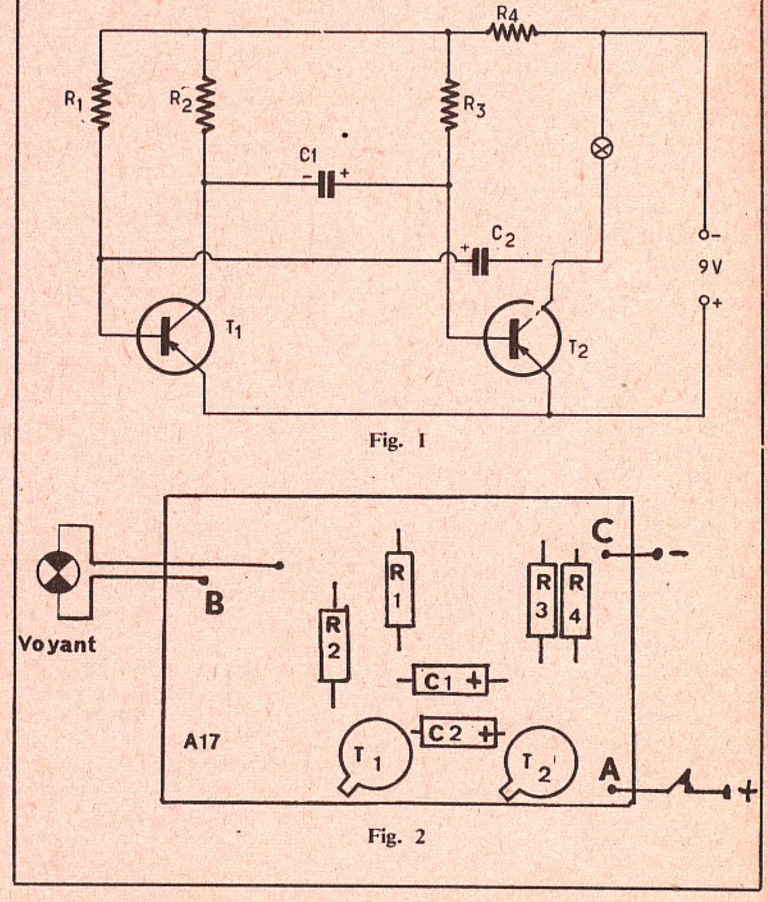


Fig. 1

Fig. 2

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS A CIRCUITS INTÉGRÉS « EXAR »

GÉNÉRALITÉS

DANS un autre article nous indiquons les possibilités de réalisation de générateurs de « fonctions » à l'aide de circuits intégrés.

Un nouveau circuit intégré, le XR-205 de la marque américaine « Exar » (représentée en France par « Kitelec ») est actuellement disponible à des prix très abordables pour nos lecteurs.

La construction de générateurs de fonction à l'aide d'un XR-205 ou de deux est à la portée des amateurs ou professionnels en raison de la simplicité du montage à effectuer, due principalement à l'emploi de circuits intégrés et à la conception rationnelle des schémas.

Un montage réalisable avec un seul XR-205 est donné par le schéma de la figure 1. La figure 2 donne un schéma simplifié de l'intérieur du CI, en réalité plus compliqué mais, pour la pratique seule nous n'avons pas à nous en préoccuper.

Avec ce montage on obtient quatre signaux de formes différentes. Alimentation sous 12 V.

L'examen du schéma de la figure 2 permet de voir que ce CI contient un oscillateur à fréquence commandée par une tension (VCO) engendrant le signal de sortie, un modulateur équilibré pour la modulation en phase et en amplitude, et un amplificateur « buffer » ou tampon permettant de disposer d'une sortie à basse impédance avec un courant de commande élevé.

En montant C_o entre les points 14 et 15 (voir fig. 1) on peut déterminer une fréquence de base de l'oscillateur, selon la formule approximative :

$$f_o = \frac{40\ \text{V}}{C_o}\ \text{Hz}$$

avec C_o en microfarads. Exemple : $C_o = 0{,}1\ \mu\text{F}$, $f_o = 4\,000$ Hz. Ce montage peut fonctionner depuis 1 Hz jusqu'à 3 MHz et plus.

La valeur normale de R_L montée aux points 9 et 11 de l'amplificateur est de 700 Ω donnant lieu à une impédance de sortie de 50 Ω entre ces deux points, compte tenu des composants intérieurs.

L'amplitude se règlera avec R_q tandis que R_j servira de réglage fin (vernier) pour les signaux sinusoïdaux en vue d'améliorer leur forme sans modifier leur fréquence.

Avec le schéma de la figure 1 on disposera de :

a) 3 V crête à crête aux sorties des tensions, triangulaire et sinusoïdale ;

b) Un peu moins de 1 V aux deux autres sorties, rampe et rectangulaire.

Le courant passant dans R_L ne devra pas dépasser 20 mA et cette condition place R_L au-dessus d'une certaine valeur minimale admissible.

La forme des signaux dépend de la position des interrupteurs S_1, S_2, S_3. Ils devront être disposés comme suit :

A) Signal sinusoïdal : S_2 ouvert, S_1 fermé. Sortie au point 1 ou, avec l'amplificateur intérieur, aux points 11 et 9. Régler R_j pour la meilleure forme, c'est-à-dire le minimum de distorsion harmonique. Régler R_9 pour l'amplitude.

B) Signal triangulaire : S_1 et S_2 ouverts.

C) Signal en dents de scie : S_1 ouvert, S_2 fermé.

La polarité de ce signal (dent de scie montante ou descendante) peut être inversée en inversant la tension de polarisation appliquée entre les points 3 et 4.

D) Signal rampe : S_3 ouvert, point 10 court-circuité avec le point 14. Sortie au point 11 sur 1,4 V crête à crête.

E) Signal rectangulaire : Sortie au point 12 avec une tension crête à crête de 0,7 V approximativement. Le montage de la figure 1 est parfaitement valable pour fonctionner selon les performances indiquées plus haut. Sa simplicité permet son essai immédiat à toutes les fréquences des gammes réalisables avec diverses valeurs de C_o.

Voici à la figure 3, la valeur de la capacité C_o en fonction de la fréquence d'oscillation désirée, selon la formule donnée plus haut.

Cette courbe est approximative et ne sert que pour donner les ordres de grandeur des variables C_o et f_o. La formule est plus précise.

Le montage indiqué peut être utilisé en double, l'un servant à moduler l'autre. Dans ce cas le premier sera réglé à fréquence plus basse que le second, même si celui-ci fonctionne en BF. On pourra, par exemple moduler un signal à 20 kHz par un signal à 2 kHz.

MONTAGE AVEC MODULATEUR

Le montage que nous venons de mentionner ci-dessus peut être réalisé d'une manière très rapide et avec le minimum de composants en utilisant deux XR205 montés toutefois, d'une manière

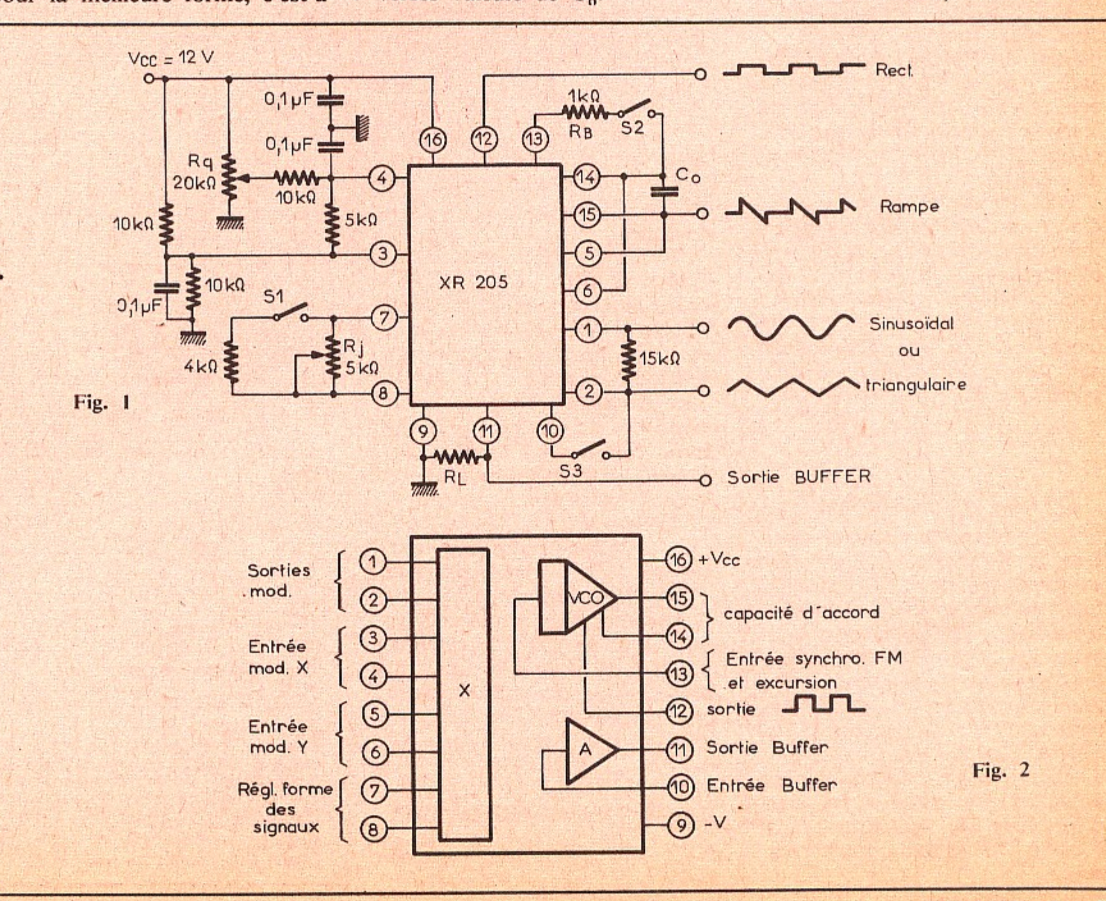


Fig. 1

Fig. 2

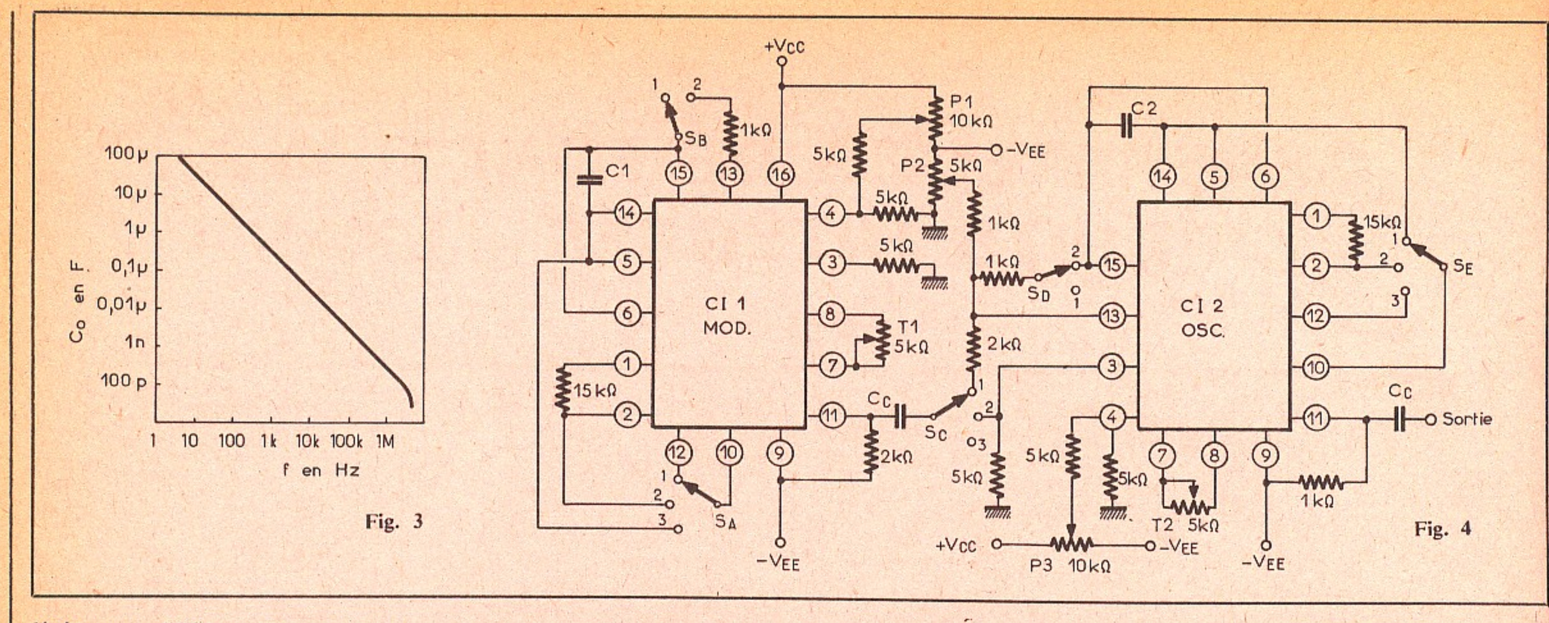


Fig. 3

Fig. 4

légèrement différente comme on peut le voir sur la figure 4.

Le montage fonctionne de la manière suivante :

P_1 règle le niveau du signal de modulation fourni par IC1 au circuit intégré suivant :

P_2 règle la fréquence du signal engendré par CI-2.

P_3 règle le niveau du signal engendré par CI-2.

T_1 règle la forme du signal de modulation.

T_2 règle la forme du signal engendré par CI-2.

S_A est le sélecteur de la forme du signal de modulation avec les positions suivantes :

1 : Rectangulaire.
2 : Rampe.
3 : Sinusoïdal ou triangulaire.

S_B est le réglage du rapport entre les durées des alternances positive et négative de la tension rectangulaire : pos. 1 : 50 % ; pos. 2 : 20 %.

S_C agit sur le mode de modulation : 1 : PM ; 2 : AM ; 3 : pos. de modulation.

S_D agit sur le rapport des durées : 1 : 50 % ; 2 : 20 % pour le signal de CI-2.

S_E permet de choisir la forme du signal de sortie du CI-2 : 1 : Rampe : 2 : sinusoïdal, triangulaire ou en dents de scie ; 3. : rectangulaire ou à impulsions.

Ce montage nécessite deux alimentations « à cheval » sur la masse, l'une de 12 V avec le + au point + V_{cc} et le − à la masse, l'autre de 12 V également avec le + à la masse et le − au point − V_{EE}. Ce générateur modulé est à points fixes par commutation du C_2 et à modulation à une fréquence déterminée par la valeur de C_1.

UN MONTAGE PRATIQUE REALISABLE PAR TOUS

Les fabricants du XR205 ont mis au point un « kit » comportant une platine imprimée spécialement étudiée pour la réalisation d'un générateur de fonctions (c'est-à-dire de divers signaux, modulés ou non par d'autres), utilisant deux CI de ce type.

Les deux XR205 étant disponibles, il ne restera plus qu'à se procurer le reste des composants qui sont absolument de modèle courant et que l'on trouve partout : résistances, condensateurs, commutateurs, bornes, potentiomètres.

On pourra trouver chez Tekelec le « kit » des deux CI et de la platine imprimée, avec toutes les documentations nécessaires pour le montage et la mise au point du générateur modulé.

Celui-ci reviendra aux réalisateurs, à un prix de l'ordre de cinq à dix fois moindre qu'un appareil de ce genre commercial, tout fait. Ce montage peut fonctionner avec deux alimentations ou une seule.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Passons dès maintenant à la pratique en donnant, à la figure 5, le schéma complet de l'appareil tel qu'il devra être monté sur la platine et sur un panneau avant sur lequel seront disposés tous les organes de commande et de branchement.

Sur la figure 5 on remarquera immédiatement les commandes dont la liste est ci-après :

S_3 = Commutateur tripolaire à 4 positions permettant le choix de la forme du signal de modulation fourni par le montage utilisant le CI-1 représenté à gauche du schéma.

Les positions sont les suivantes :

1 : Signal sinusoïdal.
2 : Signal triangulaire.
3 : Signal rectangulaire.
4 : Pas de signal, donc pas de modulation du second générateur. Dans ce cas, ce dernier pourra être utilisé en signaux de sortie non modulés ou être modulé par une autre source extérieure.

S_1 = Commutateur bipolaire à 6 directions servant au choix des gammes de fréquence selon le tableau ci-après :

TABLEAU I	
Position	Gammes
1	100 − 500 Hz
2	300 − 1 500 Hz
3	1 à 5 kHz
4	3 à 15 kHz
5	10 à 50 kHz
6	30 à 150 kHz

La commutation porte sur la capacité d'accord branchée entre les points 14 et 15. Les gammes couvertes sont obtenues à l'aide du potentiomètre R_{31} monté entre le point 9 de CI-2 et le point 16 de ce même CI par l'intermédiaire de R_{30}. Le point 16 est relié directement au + V c'est-à-dire au + de l'alimentation « positive » dont le −, dans ce schéma coïncide avec la masse. Il y a une deuxième alimentation « négative », dont le + est à la masse et le − ou point − V relié aux points 9 des deux CI. La variante, avec une seule alimentation sera décrite par la suite (voir fig. 6).

S_{2A} − S_{2B} : Commutateur tétrapolaire à six directions réalisé avec deux galettes, chacune à deux éléments de six positions. Les branchements des galettes sont indiqués sur le schéma.

Ce réglage agit sur la forme des signaux fournis par le deuxième générateur. Les positions et leur fonction sont les suivantes (voir tableau II) :

Ces formes sont indiquées à la figure 1.

S_4 = Commutateur unipolaire à trois positions permettant le choix du mode de modulation (voir tableau III) :

TABLEAU II	
Position	Signal
1	sinusoïdal
2	triangulaire
3	rectangulaire
4	rampe
5	en dents de scie
6	à impulsions

TABLEAU III	
Position	Modulation
1	FM intérieure
2	pas de modulation
3	AM intérieure

La fréquence de modulation, déterminée par C_2 monté entre les points 15 et 14 de CI-1 est, en principe fixe et dépend de la valeur de C_2. Avec la formule donnée plus haut et $C_2 = 0{,}2\ \mu F$ on obtient $f = 400/0{,}2 = 2\,000$ Hz. Elle est réglée exactement en polarisant convenablement le VCO. Lorsque le générateur CI-2 doit être modulé par une source extérieure, S_4 sera en position 2.

R_1 = réglage du niveau de modulation. En considérant le signal de sortie du générateur de modulation CI-1 on verra que si R_1 est au maximum de sa valeur, l'amplitude du signal est maximale et de ce fait, la modulation se fait plus profondément.

R_6 = réglage de l'amplitude du signal du générateur CI-2. Lorsque le curseur de R_6 est vers le milieu de sa course l'amplitude est minimale. Elle est maximale lorsque le curseur se trouve à l'une ou l'autre extrémité de la piste résistante du potentiomètre.

Ce potentiomètre commande le gain de la section « modulation » de CI-2 en faisant varier la valeur de la tension continue entre les points 3 et 4 de ce circuit intégré.

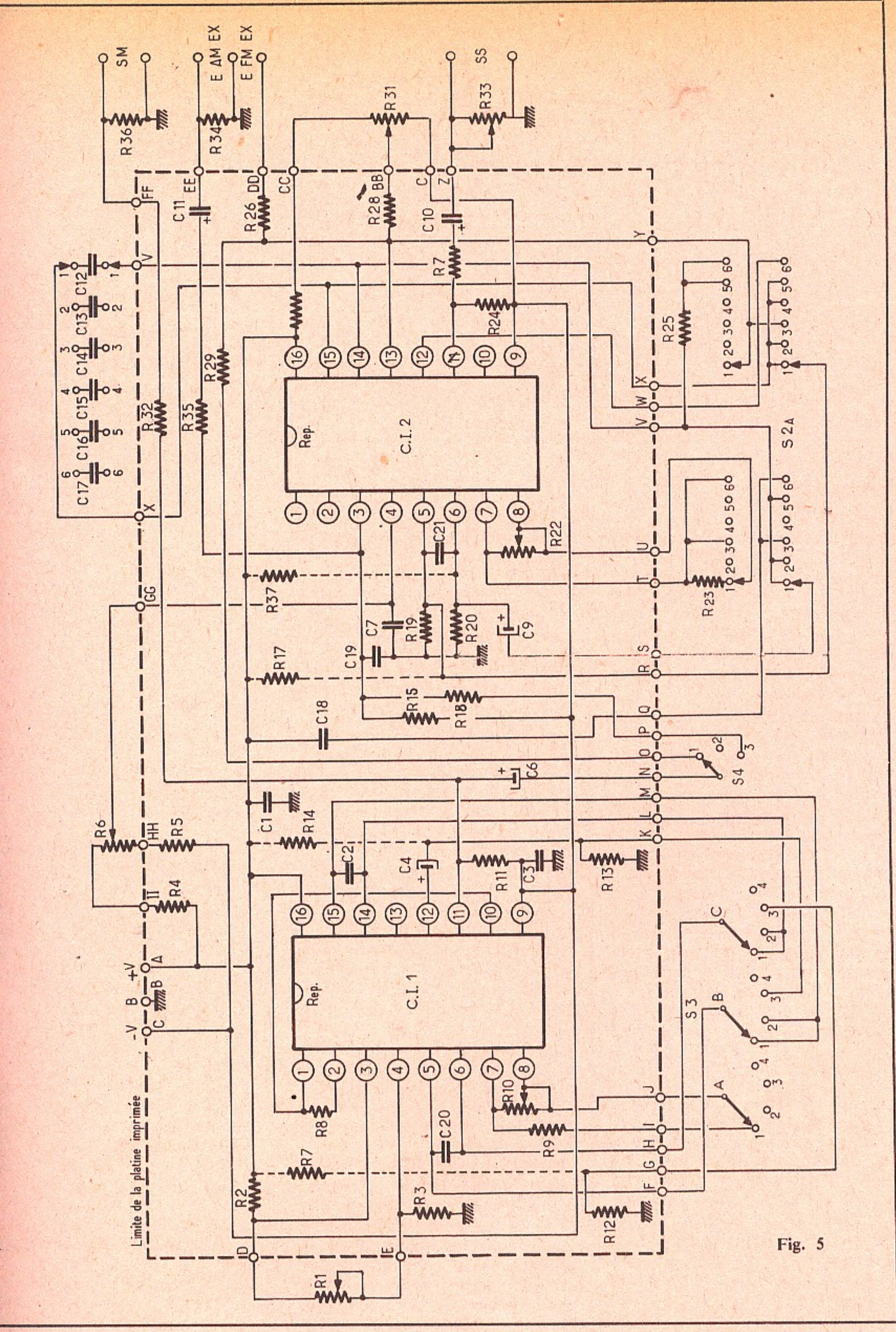


Fig. 5

L'action de ce potentiomètre est représentée à la figure 7. En ordonnées on a indiqué l'amplitude **normalisée** ce qui signifie que 1 correspond au maximum, 0,8 à 80 % au maximum, etc.

Comme mentionné plus haut, la polarisation 0 correspond à la différence V_3-V_4 des tensions des points 3 et 4, est obtenu au milieu de la résistance de R_6 et donne le minimum d'amplitude, les deux maxima étant avec V_3-V_4 = 1 V ou — 1 V. La phase est toutefois nulle de 0 à — 1,5 V et 180° de + 1 V à 0 V.

Avec R_{10} on règlera la distorsion du signal sinusoïdal de modulation. Ce réglage s'effectuera de façon à réduire le taux d'harmonique du signal nominalement sinusoïdal.

Le potentiomètre R_{22} permettra de réduire le taux d'harmonique donc, la distorsion du signal sinusoïdal fourni par CI-2.

Pour le réglage continu de la fréquence du signal de CI-2 valable pour toutes les positions de S_1, on agira sur le potentiomètre R_{31} monté entre — V et le point 10 par l'intermédiaire de R_{30}. Le cadran de ce potentiomètre pourra être gradué en fréquences en deux séries 1-5 et 3-15 (voir les gammes obtenues avec S_1 au tableau I).

Le curseur de R_{31} est relié au point 13 de CI-2. On obtient la variation de fréquence en faisant varier la tension appliquée à ce point, donc, comme le montre la figure 2, à la tension de commande de l'oscillateur (VCO) inclus tous le circuit intégré CI-2.

A la figure 8 on donne la variation de la fréquence normalisée f/f_0 en fonction de la tension de polarisation V_s appliquée au 13 (par R_{28}) c'est-à-dire au VCO.

La fréquence normalisée f/f_0 est le rapport entre f = fréquence quelconque et f_0 = fréquence obtenue en polarisant à une tension déterminée fixe.

On voit que V_s est négative et peut varier entre 0 et — 15 V. La valeur de départ de V_s est — 2 V correspondant à $f = f_0$, f_0 étant la fréquence donnée par la formule f_0 = 400/C (f_0 en hertz, C en microfarads) avec C = condensateur d'accord, désigné pour le présent montage par une des capacités introduites entre les points 14 et 15 par le commutateur S_1.

Soit, par exemple le cas de la position 1 du S_1 qui doit donner la gamme 100 à 500 Hz.

Comme le condensateur d'accord est C_{12} de 2 μF, la fréquence doit être égale à 400/2 = 200 Hz.

Le début de la gamme 100 à 500 Hz étant 100 Hz, il en résulte que la polarisation pour 100 Hz sera (voir fig. 8) de — 1 V environ, car pour V_s = — 1 V, on a f/f_0 = 0,5 donc, si f_0 = 200 Hz, f = 100 Hz.

De même, si f = 500 Hz et f_0 = 200 Hz, le rapport f/f_0 = 2,5 et la figure 8 indique que l'accord sur 500 Hz, sera obtenu avec V_s = — 6,5 environ.

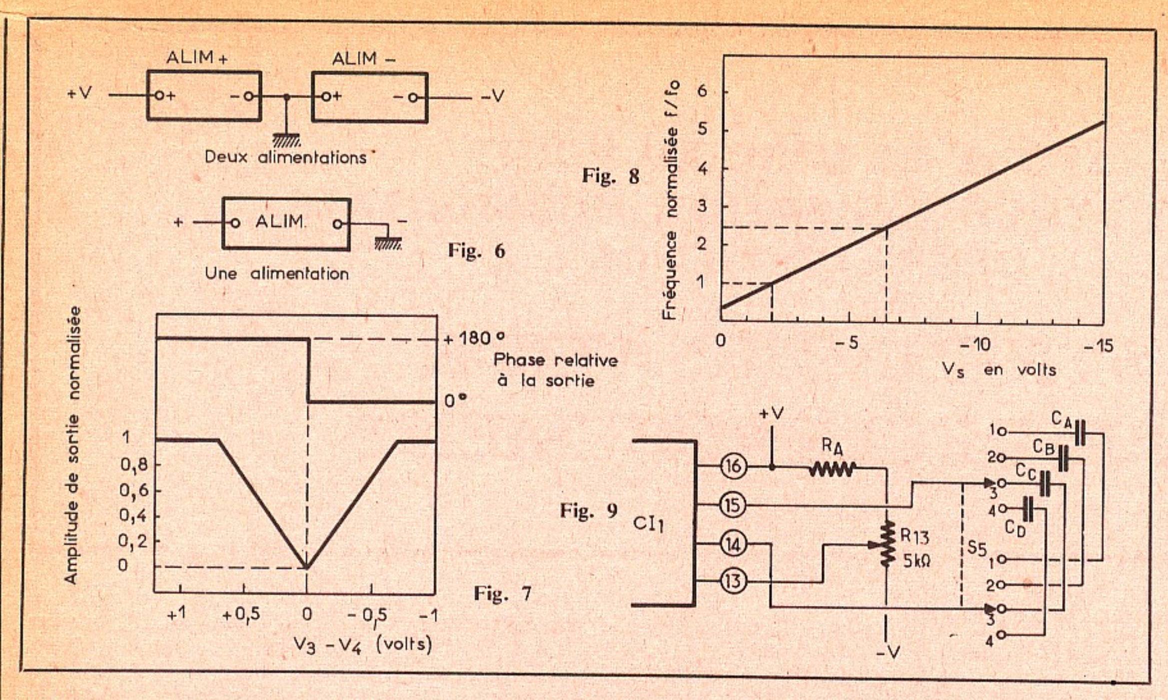
Il est clair que la bande f à 5 f est obtenue en faisant varier V_s entre 0 V environ et — 7,5 V environ. Il reste donc une marge importante qui a été réduite en montant la résistance de garde R_{30} de 3,6 kΩ. La valeur de R_{31} étant de 5 kΩ, il est facile de voir que R_{30} et R_{31} constituent un diviseur de tension limitant la variation de la tension sur le curseur de R_{31}.

Mentionnons aussi le potentiomètre R_{33} monté en résistance variable et branché entre la masse et la sortie du signal de CI-2.

R_{33} règle l'amplitude du signal de sortie de l'appareil. Celle-ci est maximale lorsque la résistance en service de R_{33} est maximum. La tension de sortie est nulle si R_{33} est réglé à 0.

VALEUR DES ELEMENTS RESISTANCES FIXES

R_{27}, R_{32} = 560 Ω ; R_{25}, R_{28} = 1 kΩ ; R_9, R_{23} = 1,8 kΩ ; R_{24} = 3 kΩ ; R_{30} = 3,6 kΩ ; R_{26} = 3,9 kΩ ; R_{11}, R_{35} = 5,1 kΩ ; R_4, R_5, R_8, R_{15}, R_{21} = 15 kΩ ; R_2, R_3, R_{16}, R_{18} = 30 kΩ ; R_{29} = 47 kΩ ; R_7, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{17}, R_{19}, R_{20}, R_{34}, R_{36}, R_{37} = 100 kΩ. En tout 32 résistances de 0,25 W



tolérance ± 10 % donc des composants courants. A les choisir toutefois de bonne qualité car il s'agit ici d'un appareil de mesure à performances prestigieuses.

CONDENSATEURS

Pour ceux-ci il a été necessaire d'établir le tableau ci-après afin de pouvoir indiquer la nature du diélectrique, caractéristique très importante à respecter.

INVERSEURS

S_1 : une galette, deux pôles, six positions.

S_2 : deux galettes, quatre pôles, six positions.

S_3 : une galette, trois pôles, quatre positions.

S_4 : une galette, un pôle, trois positions.

ALIMENTATION

Deux sources de 12 V chacune comme indiqué à la figure 6 avec le nomenclature + V = + de la source positive, − V = − de la source négative et masse : − de la source positive et + de la source négative à la masse.

Le schéma de la figure 5 est valable pour les deux versions de la manière suivante :

Version à deux alimentations de 12 V, l'une positive et l'autre négative : supprimer R_7, R_{14}, R_{17} et R_{37} comme il est d'ailleurs indiqué sur le schéma par leur branchement par des lignes pointillées. Modifier la valeur de R_{28} et R_{30} : nouvelles valeurs : R_{28} = 3,9 kΩ et R_{30} = 1,5 kΩ.

Version avec une seule alimentation : valeurs des éléments indiquées aux tableaux donnés plus haut et pas de suppression ni de modification des valeurs. Les lignes pointillées sont considérées comme valables. Le + de l'unique alimentation est + V et le − de cette alimentation est alors − V. La masse se confond avec le point − V dans ce cas. L'examen du schéma montre que le condensateur C_3 devient inutile, les points 9 des deux CI allant directement en − V et à la masse dans cette version.

Finalement on voit que le choix entre les deux modes d'alimentation est facile : ou bien on adopte deux alimentations avec quelques résistances en moins, ou une alimentation avec toutes les résistances mentionnées.

TABLEAU IV

Désignation	Valeur nominale	Type
C_1, C_3, C_{18}	0,1 μF	céramique
C_7, C_{19}	10 nF	—
C_4, C_5, C_6, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}	électrochimique 10 μF	
C_{12}	2 μF	mylar ou polyester
C_{13}	0,68 μF	—
C_2, C_{14}	0,2 μF	—
C_{15}	68 nF	—
C_{16}	20 nF	—
C_{17}	6,8 nF	—
C_{20}, C_{21}	20 pF	céramique

POTENTIOMETRES

Désignation	Type	Valeur	Puissance
R_1, R_6, R_{31}	linéaire	5 kΩ	0,5 W ou plus
R_{33}	logarithmique	2 kΩ	0,5 W ou plus
R_{10}, R_{22}	ajustable	5 kΩ	0,25 W ou plus

CONSTRUCTION

Pour construire soi-même cet appareil on devra se procurer chez Tekelec (à Sèvres) la platine imprimée et les deux circuits intégrés Exar type XR205 fournis avec toutes les instructions utiles pour le montage.

Ensuite on fera l'acquisition, chez un commerçant de composants électroniques, de résistances, condensateurs, commutateurs, potentiomètres et bornes, du schéma de la figure 5.

On prévoira aussi, un panneau avant de mêmes dimensions que la platine ou de dimensions supérieures.

Sur ce panneau seront fixés les potentiomètres, les commutateurs et les bornes :

Potentiomètres : R_1, R_{33}, R_{31}, R_6.

Commutateurs : S_1, S_2, S_3, S_4.

2 bornes : sortie signal interne de modulation à 1 kHz (SM).

1 borne : entrée modulation AM extérieure (E AM EX).

1 borne : masse.

1 borne : entrée modulation FM extérieure (E FM EX).

2 bornes : sortie du signal (SS).

Egalement, extérieurement à la platine, seront montées les résistances suivantes : R_{36}, R_{34}, R_{25}, R_{23} ; les capacités d'accord C_{12} à C_{16} (sur S_1).

Les limites de la platine imprimée sont en pointillé. Les points de sortie de la platine sont : A, B, C... Z, II, HH, GG,... BB.

On pourra choisir des commutateurs rotatifs à galettes ou des commutateurs à poussoirs, équivalents.

La platine et le panneau avant seront réunis, par des équerres et seront, de ce fait indépendants du coffret qui peut être quelconque et, de préférence métallique, mis à la masse.

Le schéma de la figure 5 représente les CI vus de dessus, donc avec le point 1 à gauche du repère.

Nous conseillons toutefois l'emploi de supports à 16 broches. Ils seront montés et soudés à la place des CI.

A noter que le support ou le CI, vu avec le repère en haut et les broches **vers** l'observateur, le point 1 apparaît à droite et le point 16 à gauche.

Dans notre deuxième et dernier article concernant ce générateur on donnera des indications sur la construction et le mode d'emploi, particulièrement intéressant.

MODULATION A FREQUENCE VARIABLE

Normalement la modulation est à 1 000 Hz environ, déterminée par la capacité C_2 montée entre les points 15 et 14 du CI-1. Pour réaliser une modulation variable en fréquence, on devra adopter le même montage que celui du CI-2. On le donne à la figure 9 sur laquelle on a indiqué les points 16, 15, 14 et 13 du CI-1 et les composants nouveaux. Les condensateurs C_A à C_D auront les valeurs des condensateurs C_{12} à C_{15}, R_A aura la valeur de R_{30} et R_B 5 kΩ comme R_{31}.

F. JUSTER.

ÉTUDE ET MISE AU POINT DE LA SYNCHRONISATION HORIZONTALE DES TÉLÉVISEURS :

SYNCHRONISATION PAR DÉCLENCHEMENT

BIEN que le terme « déclenchement » ne couvrent qu'à moitié dans cette appellation, nous distinguons ainsi le procédé de synchronisation directe par les tops issus de l'émission, par opposition au système par comparateur de phase que nous verrons plus loin.

Ce mode de synchronisation n'est valable que sur les téléviseurs à faible sensibilité ne devant fonctionner que dans des « champs forts » c'est-à-dire près des émetteurs T.V. puissants. Cela suppose aucune perturbation par des parasites devant lesquels les tops de synchronisation « ligne » doivent rester prépondérants. L'implantation choisie est celle de la figure 1. La séparation « vidéo-synchro » propose des tops bien nets grâce à un circuit différentiateur à faible constante de temps ; au besoin, on utilise un condensateur ajustable de 3/33 pF ou de 7/56 pF pour servir de liaison et « fignoler » la stabilité « lignes ».

Le montage ne fonctionne réellement bien qu'associé à un multivibrateur à couplage d'émetteur, dans lequel on place un circuit accordé sur la fréquence-ligne afin de servir de « volant » (1) à l'oscillateur, ce qui apporte une stabilisation supplémentaire.

Pour bien comprendre ce qui se passe dans ce type de synchronisation, il faut rappeler le fonctionnement du multivibrateur simple (Fig. 2).

MULTIVIBRATEURS « LIGNES »

Le mode d'oscillation repose sur le basculement de courant de repos des transistors : ainsi, sur la caractéristique dynamique, $I_c - I_B$, les courants des transistors passent alternativement de A à B et vice-versa (Fig. 3).

Ce basculement est plus ou moins rapide et caractérise la fréquence de récurrence de l'oscillation ; on calcule cette dernière en considérant les lois de décharge des condensateurs dans une résistance ce qui aboutit à la fréquence :

$$f_r \# \frac{1}{0,7\ (R_1C_1\ +\ R_2C_2)}$$

Lorsque le transistor T_{r1} est bloqué (temps $t_2 - t_1$) par une impulsion $- V_B$ sur la base, la tension de son collecteur est celle de la basse tension $+ V_{ca}$; le condensateur C_1 se trouve nécessairement chargé par une tension égale à $- V_B$. Le point de fonctionnement est situé au-delà du point B.

Le collecteur précédent étant relié via $C_1 - R_1$ à la base du transistor suivant T_{r2}, l'impulsion négative qui découle du collecteur rend conductrice la jonction base-émetteur amenant le point de fonctionnement à des valeurs beaucoup plus positives que ne le permet un fonctionnement en amplificateur normal : le transistor est saturé.

T_{r2} débite donc une très forte intensité I_c qui a pour effet de provoquer aux bornes de R_4 une chute de tension pratiquement égale à la basse tension V_{ca} : le potentiel résultant sur le collecteur de T_{r2} est donc sensiblement celui de la masse (intervalle de temps $t_2 - t_1$).

Le condensateur C_1, primitivement chargé à $- V_B$, se décharge exponentiellement dans R_1 et R_3 et la tension V_{B1} passe progressivement de M en N.

En N, le courant collecteur apparaît (ou passe de B vers A) en amenant une chute de tension aux bornes de R_3. Le potentiel du collecteur décroît, créant une tension positive sur la base

(1) Analogue à un volant mécanique.

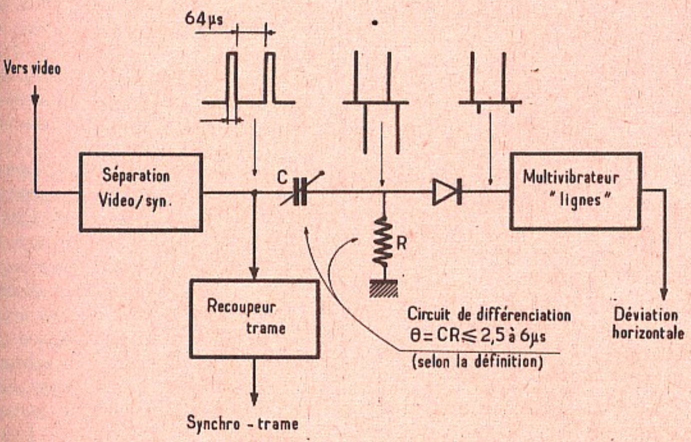


Fig. 1. – *Dans le système de synchronisation par déclenchement les tops lignes sont triées, différentiés et orientés vers un multivibrateur « lignes ».*

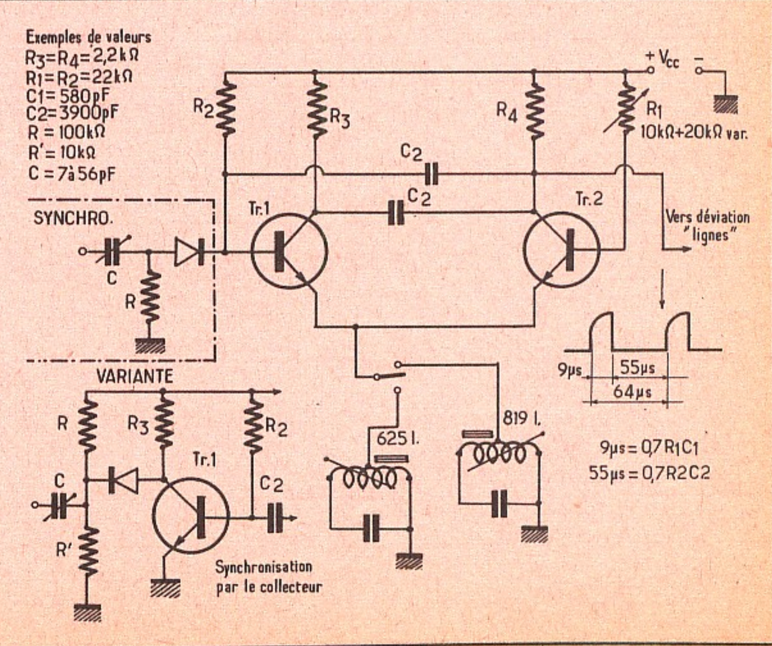


Fig. 2. – *Schéma de principe et modes de synchronisation d'un multivibrateur astable à couplage d'émetteur par bobinage accordé sur la « f lignes ».*

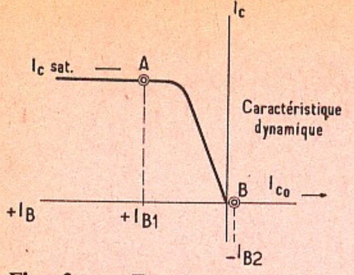


Fig. 3. — *Fonctionnement en tout ou rien du transistor.*

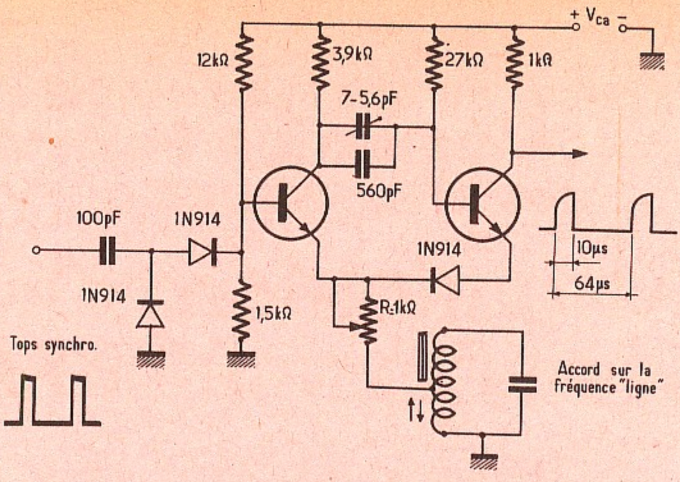


Fig. 6. — *Exemple de multivibrateur à couplage d'émetteur.*

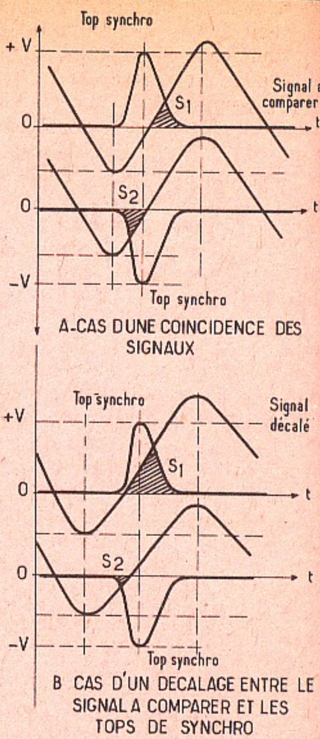


Fig. 8. — *Analyse du fonctionnement du comparateur de phase.*

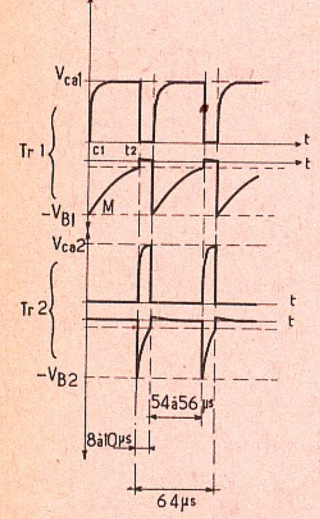


Fig. 4. — *Forme de signaux sur les transistors du multivibrateur.*

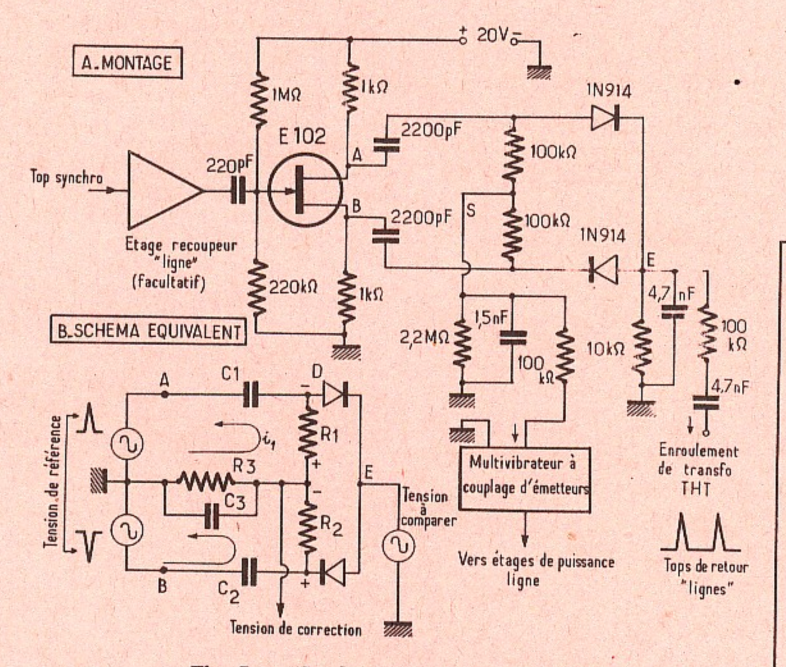


Fig. 7. — *Système comparateur symétrique.*

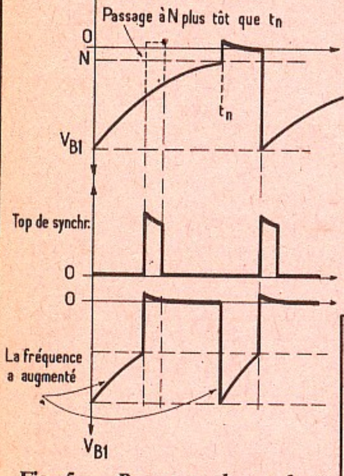


Fig. 5. — *Processus de synchronisation par la base.*

du transistor T_{r2}. Ce dernier devient moins conducteur et la tension de son collecteur devient de plus en plus négative, phénomène qui accélère la décroissance de la charge de C_1.

Un phénomène cumulatif apparaît, accélérant la conduction de T_{r1} : on saute brusquement de O vers P pour V_c et de B vers A pour I_c.

La dénivellation OP engendre une impulsion positive qui, chargeant C_2 vient bloquer à son tour le transistor T_{r2}. On se retrouve à l'intervalle de temps $t_3 - t_2$ et le phénomène du début recommence. On obtient les signaux de la figure 4.

Le mode de synchronisation se fait soit sur la base soit sur le collecteur (Fig. 2) ; ce dernier procédé est plus souple car il agit sur l'ensemble des deux transistors (collecteur de T_{r1} et base de T_{r2}) ; la diode est ainsi disposée afin d'orienter le top dans le bon sens, la différentiation créant un top positif sur le front d'aller et un top négatif sur le front de retour (Fig. 1), ce dernier étant le seul efficace.

Quel que soit le cas, tout se passe comme si l'on ajoutait un top au flanc de décharge d'une base (Fig. 5) ; on assiste alors à une remontée qui fait franchir le niveau N un peu plus tôt. L'oscillation se pratique alors au rythme même de l'impulsion de « déclenchement ». Toutefois, il faut supposer qu'au départ, la période du multivibrateur est supérieure à celle de répétition des tops de synchronisation, ce qui complique un peu les réglages. De plus, la plage de maintien est assez faible.

Dans le multivibrateur à couplage d'émetteur, le fonctionnement s'apparente à un modèle « monostable » dont on aurait accru la résistance de charge de ces émetteurs. L'oscillation n'est alors cohérente que si les tops de synchronisation sont d'amplitudes suffisantes sur la base de T_{r1} (Fig. 6). En fait, nous verrons que ce système fonctionne mieux associé à un comparateur de phase.

SYSTEMES COMPARATEURS DE PHASE

L'écueil de la majeure partie des systèmes de synchronisation réside dans le fait qu'on utilise directement le top de synchronisation issu de l'émetteur. Ces procédés se trouvent inutilisables lorsque le signal est noyé dans un bruit de fond important ou en présence d'un train de parasites industriels.

Il conviendrait d'imaginer un circuit intercalé entre les étages de synchronisation et la base de temps, de telle manière qu'on n'utiliserait plus le top de synchronisation, mais une composante continue qui dépendrait non plus de la forme de l'impulsion mais de sa position déphasée. Pour ce faire, on a recours à un dispositif à diodes, à tubes électroniques ou à transistors dont le plus répandu est représenté, figure 7, sous sa forme symétrique. Il s'agit d'un comparateur à diodes très utilisé même en technique professionnelle telle que les servomécanismes.

Un amplificateur à charges reportées utilisant un transistor à effet de champ (E102, E103, E300) ou équivalents, fournit des impulsions symétriques égales et opposées. Les diodes D_1 et D_2 sont placées en série de telle sorte qu'en absence de tension à comparer en E (schéma équivalent B), les tensions détectées sont égales aux bornes de R_1 et R_2. Dans R_3, il apparaît deux courants nécessairement opposés ($i_1 = - i_2$) tant et si bien que la tension moyenne en S est nulle.

Si l'on ajoute un signal de comparaison en E, signal qui provient d'un secondaire du transformateur THT et que l'on

intègre plus ou moins, l'équilibre précédent n'est possible que si la coïncidence des périodes et des phases est parfaite.

On comprendra mieux en consultant la construction graphique de la figure 8, laquelle un peu imagée, pour faciliter la compréhension, met en présence les tops « synchro » de référence et le signal, **très intégré,** issu des tops de retour de « lignes ».

Les tops de référence sont calés de telle sorte que le signal à comparer découpe **des secteurs de même phase qui conditionnent le courant de détection.** Comme les détections sont inversées, il est évident que les secteurs découpés sont aussi opposés : si la coïncidence est parfaite (cas A, Fig. 8), les surfaces S_1 et S_2 sont voisines et les d.d.p. apparaissant aux bornes de R_1 et de R_2 restent les mêmes ; la tension de correction sur R_3 est aussi inexistante.

Par contre, si un décollage apparaît entre les tops « synchros » et les tops de retour de ligne (cas B), les secteurs S_1 et S_2 sont nettement dissemblables et il apparaît une tension de correction sur R_3 par suite des différences de courant i_1 et i_2. Cette tension de commande appliquée sur la base d'un multivibrateur à couplage d'émetteur rattrape la variation de la fréquence « lignes » et ramène à la coïncidence le comparateur.

L'avantage d'un tel système est évident : les parasites et le bruit de souffle n'ont pas d'action sur la tension de correction car ils apparaissent en opposition sur le comparateur et aucune corrélation de temps avec le signal de comparaison ne peut s'établir, donc engendrer une dérive de la commande. Il peut en être autrement pour les parasites se répétant très périodiquement.

La version de la figure 8 nécessite une parfaite symétrie, ce qui est toujours difficile avec les transistors et les diodes. Avec le montage de la figure 9, non seulement tout est dissymétrique mais un équilibrage du zéro est possible au moyen des résistances variables de 1 kΩ. Cet équilibrage règle aussi la fréquence-ligne si le comparateur est associé avec un oscillateur bloqué (blocking) ; l'asservissement a lieu par la base qui reçoit la tension de correction du discriminateur.

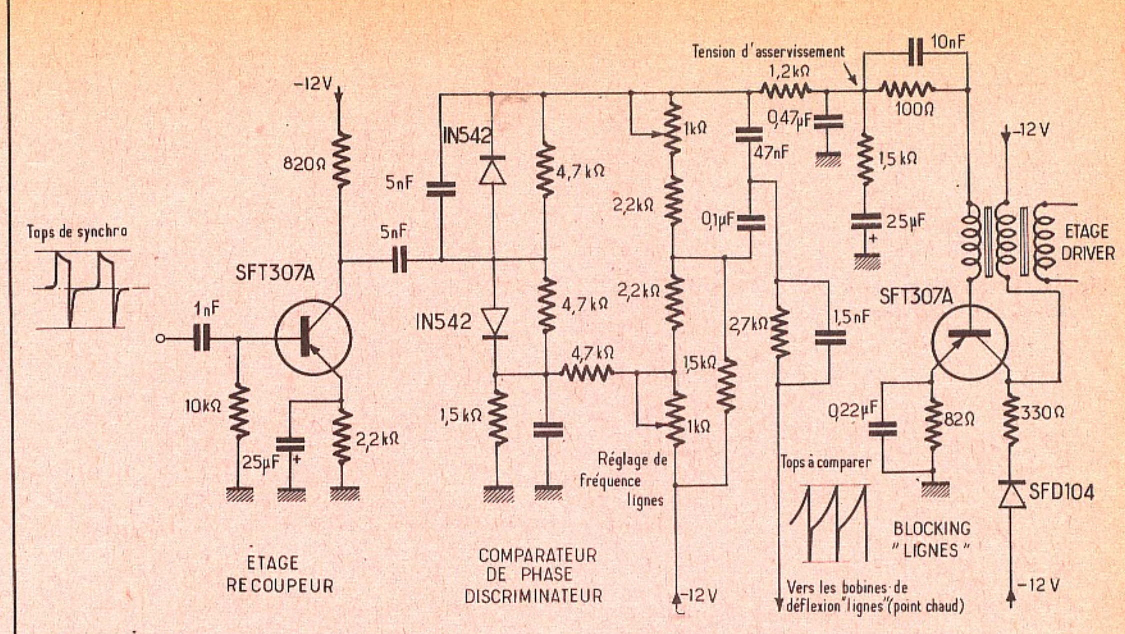


Fig. 9. — *Montage comparateur dissymétrie.*

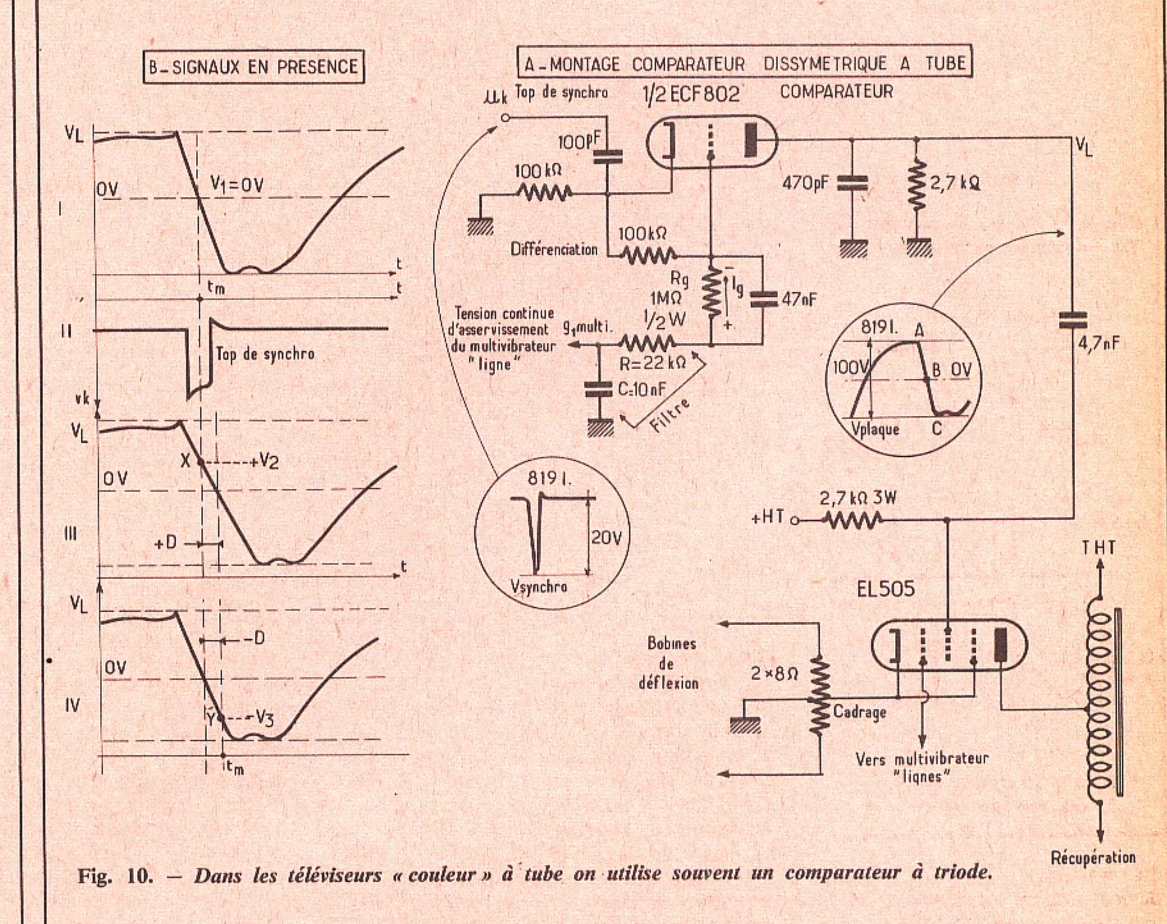


Fig. 10. — *Dans les téléviseurs « couleur » à tube on utilise souvent un comparateur à triode.*

SYSTEME COMPARATEUR A TRIODE (TV COULEUR)

Une étude qui se veut évoquer les circuits qu'un dépanneur risque de rencontrer sur les téléviseurs en panne ou à mettre au point, ne doit pas ignorer les versions — rares mais existant tout de même — à tubes électroniques. C'est encore le cas dans les TV « couleur ». Ceux-ci peuvent encore utiliser un comparateur à triode associé à l'étage de puissance « lignes » et commandant soit un multivibrateur soit un blocking : voir figure 10 A.

Comme nous pouvons le voir, l'anode est alimentée à partir d'un train d'impulsions provenant de l'écran du tube de puissance « lignes ». En conséquence, si la base de temps « lignes » vient à dériver, les signaux qui arrivent sur le comparateur voient leur position de phase varier par rapport au top d'impulsion de synchronisation appliqué sur la cathode.

Considérons tout d'abord l'espace grille-cathode comme une simple diode et faisons abstraction de la composante moyenne appliquée sur l'anode et du signal qui se retrouve sur la cathode. Cette pseudo-diode détecte la composante moyenne du train d'impulsions de synchronisation et il apparaît sur la grille une tension négative proportionnelle. Si l'on applique maintenant sur l'anode une tension positive ou négative, les électrons provenant de la cathode constituant essentiellement les courants grille et plaque, vont se

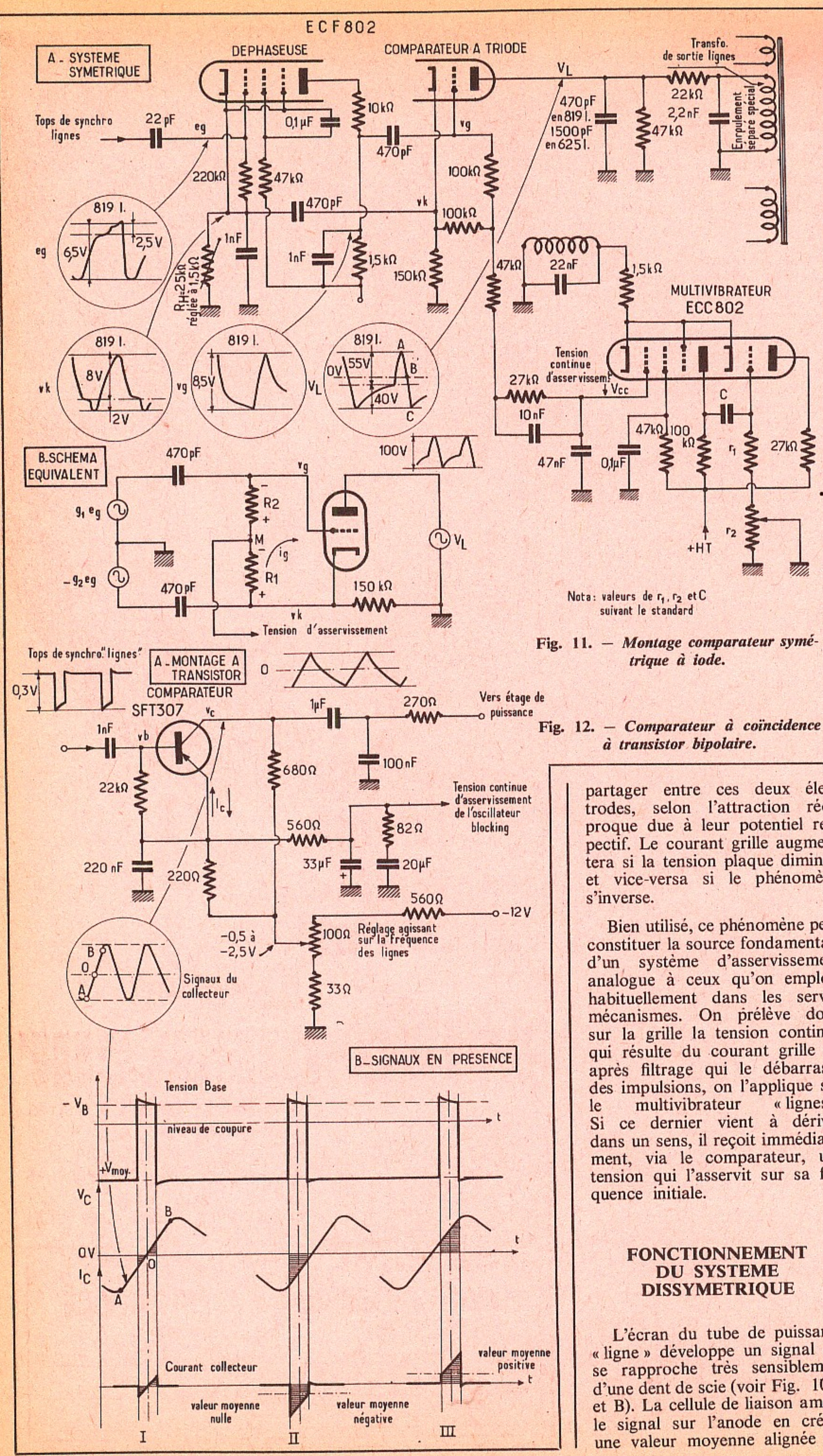


Fig. 11. — *Montage comparateur symétrique à iode.*

Fig. 12. — *Comparateur à coïncidence à transistor bipolaire.*

partager entre ces deux électrodes, selon l'attraction réciproque due à leur potentiel respectif. Le courant grille augmentera si la tension plaque diminue et vice-versa si le phénomène s'inverse.

Bien utilisé, ce phénomène peut constituer la source fondamentale d'un système d'asservissement analogue à ceux qu'on emploie habituellement dans les servomécanismes. On prélève donc sur la grille la tension continue qui résulte du courant grille et, après filtrage qui le débarrasse des impulsions, on l'applique sur le multivibrateur « lignes ». Si ce dernier vient à dériver dans un sens, il reçoit immédiatement, via le comparateur, une tension qui l'asservit sur sa fréquence initiale.

FONCTIONNEMENT DU SYSTEME DISSYMETRIQUE

L'écran du tube de puissance « ligne » développe un signal qui se rapproche très sensiblement d'une dent de scie (voir Fig. 10 A et B). La cellule de liaison amène le signal sur l'anode en créant une valeur moyenne alignée sur le zéro et le découplage capacitif à la masse arrondit les angles de la dent de scie. Le temps de descente est aussi légèrement allongé pour les besoins de la cause.

Considérons tout d'abord le cas le plus normal, celui de l'équilibre des phases. Le top de synchronisation coïncide avec le temps de descente de l'impulsion à comparer. Le temps où se développe cette coïncidence a lieu précisément lorsque le flanc des descente passe par zéro (Fig. 10 B). Admettons que la base de temps vienne à dériver de telle sorte que le flanc précédent arrive après le top de synchronisation ; en d'autres termes, la fréquence a légèrement **diminué.** L'anode possède alors un potentiel positif égal à + V_2 (cas III). Par rapport au potentiel précédent qui était nul (V_1 = 0), celui-ci entraîne une nette diminution de courant grille et, de ce fait, un abaissement de la tension d'asservissement. Cette dernière aboutissant à la grille restée libre du multivibrateur à couplage cathodique constituant l'essentiel de la base de temps « lignes », la fréquence de relaxation a tendance à croître et à rattraper l'écart précédent.

Dans notre cas, lorsque la tension positive + V_2 se retrouve sur l'anode, il s'ensuit évidemment un courant plaque qui rend, elle aussi, positive, la cathode... Ceci a pour conséquence heureuse de réduire encore le courant I_g et d'accélérer le phénomène de rattrapage ; à la limite, la tension d'asservissement peut devenir positive ce qui ne peut qu'accroître encore la fréquence de relaxation du multivibrateur.

Analysons maintenant ce qui peut se produire lorsque la dérive éventuelle a lieu dans l'autre sens (cas IV, Fig. 10 B). Le top de synchronisation n'ayant pas changé de place dans l'échelle des temps, l'impulsion d'anode arrive avant celui-ci. La valeur instantanée de la tension anodique est négative (— V_3) quand l'espace grille-cathode détecte l'impulsion de synchronisation. Le potentiel d'anode repoussant les électrons, ces derniers affluent sur la grille et contribuent à un accroissement de la tension négative d'asservissement. La plaque étant négative, le courant cathodique est nul et le potentiel de cathode ne peut s'élever que sous l'action du propre courant grille. Toutefois, la tension d'asservissement reste fortement négative et le multivibrateur voit ralentir sa fréquence d'oscillation jusqu'à revenir à sa valeur initiale.

Il n'existe donc qu'une possibilité d'oscillation pour le multivibrateur : celle qui détermine la

coïncidence exacte du flanc de descente de l'impulsion comparée avec le top de synchronisation « lignes ».

FONCTIONNEMENT DU MONTAGE SYMETRIQUE

Le précédent montage présente un défaut : il est sensible aux parasites qui se répètent **régulièrement.** En effet, sur la grille, en plus de la composante continue, les tops de synchronisation apparaissent aussi. Si ces derniers disparaissent presque entièrement par le truchement du filtre qui sépare le multivibrateur du comparateur, ils déterminent malgré tout une composante continue qui dépend aussi de leur amplitude. Si l'onde incidente est brouillée par un train d'impulsions parasites périodiques, il vient s'ajouter à la tension continue d'asservissement une composante perturbatrice qui provoque une dérive intempestive de la fréquence « lignes ».

Pour remédier à ce défaut, on peut imaginer une attaque symétrique du tube comparateur (Fig. 11 A). Ceci améliore le rendement de détection et l'amplitude de la tension d'asservissement mais aussi cela permet de prélever cette dernière au point milieu de l'attaque, c'est-à-dire là ou les tops s'annulent mutuellement. Au point M (Fig. 11 B), seule subsiste la composante continue due au courant grille i_g et traversant la résistance R_1. Comme les variations de courant grille dépendent avant tout de la position de phase de l'impulsion d'anode à comparer, les parasites influent peu sur le contrôle de la base de temps. Sur la figure 11 A, sont représentés des oscillogrammes de signaux relevés sur un téléviseur du commerce. **Ils sont donnés à titre indicatif et ne sauraient être pris comme exemple.** On notera surtout sur l'oscillogramme V_L que la zone de coïncidence a lieu entre A et C, au voisinage de B. La forme du top de comparaison est un peu différente de celui vu dans le précédent montage, mais cela n'a aucune espèce d'importance : le montage fonctionne toujours quelle que soit l'allure du signal. La seule condition requise est que ce top doit présenter un flanc décroissant ni trop bref ni trop lent et **qu'il présente une valeur moyenne sensiblement nulle.** Ceci est obtenu dans le montage de la figure 11 A par l'enroulement supplémentaire qu'on trouve sur le transformateur « lignes », spécialement réservé à cet effet. L'écran du tube de puissance peut alors être découplé.

COMPARATEUR A COINCIDENCE DE PHASE A TRANSISTOR BIPOLAIRE

Dans les téléviseurs à transistors, on peut faire appel à des montages qui se rapprochent très sensiblement des montages précédents.

Celui de la figure 12 A utilise un transistor SFT307 symétrique c'est-à-dire où les deux électrodes extrêmes collecteur et émetteur ont le même dopage et peuvent jouer indifféremment le rôle d'émetteur ou de collecteur.

Le fonctionnement est résumé par les dessins de la figure 12 B et l'on voit qu'il se rapproche assez sensiblement de celui de la figure 10. Toutefois, si le principe est le même, le transistor se comporte tout à fait différemment par rapport au tube. Tout d'abord, la résistance de base étant reliée à l'émetteur, le transistor est bloqué. Lorsque l'impulsion de synchronisation est appliquée sur la base, le semi-conducteur conduit, et pendant tout le temps de conduction, le courant collecteur suit la forme de la tension qui est appliquée sur le collecteur.

Si le top de base est rigoureusement centré sur le temps de descente de la dent de scie négative qui constitue le signal du collecteur, le courant qui traverse le transistor affecte la forme d'un Z couché (construction I, Fig. 12 B) dont la valeur moyenne est nulle.

En supposant un décalage « arrière » de la dent de scie, le temps de passage correspond à une portion négative du temps de descente (II). Le courant entre dans l'émetteur, de telle sorte qu'il apparaît une impulsion négative sur cette électrode.

Au contraire, si la dent de scie est en avance, l'impulsion est positive (III). Après filtrage, on récupère une tension positive ou négative susceptible de contrôler et d'asservir le blocking « lignes » qui fait suite au comparateur. La fréquence de ce blocking peut être par ailleurs ajustée par une tension continue superposée à la tension d'asservissement et qui règle en même temps le point de fonctionnement du comparateur. Il faut en effet qu'en l'absence des impulsions de base, le transistor reste bloqué mais qu'en présence de celles-ci, il travaille dans la région des courants faibles : là où précisément les caractéristiques s'incurvent et où le phénomène de conduction dans les deux sens se produit.

Roger Ch. HOUZE
Professeur à l'E.C.E.

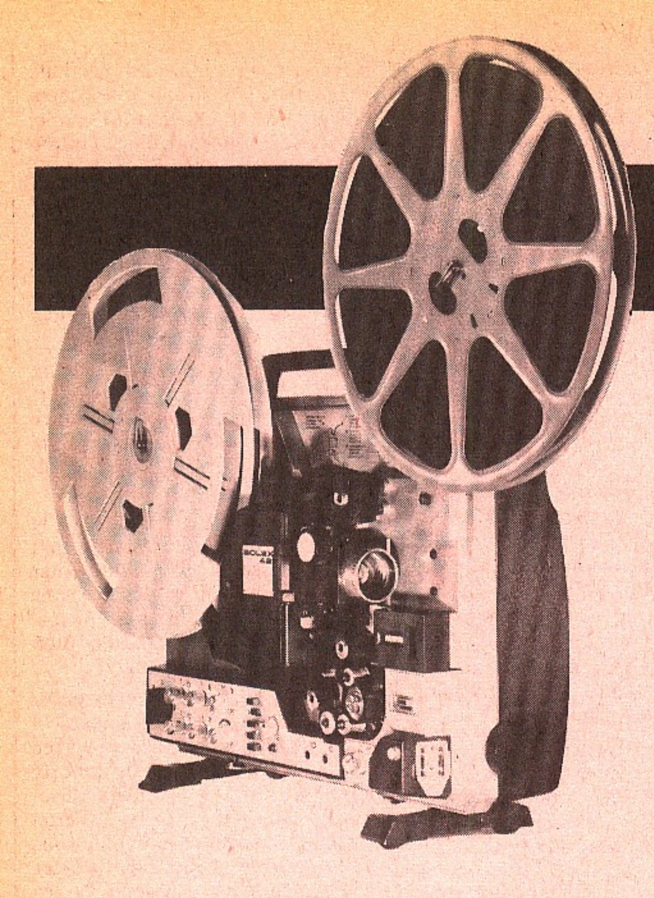


PHOTO-CINE

NOUVEAUTÉS TECHNIQUES ET CONSEILS PRATIQUES

(SUITE - VOIR N° 1414)

LES PISTES SEPAREES

Un magnétophone peut enregistrer deux pistes séparément et les reproduire ensemble ; l'intérêt de l'opération est évident ; d'une part, pouvoir enregistrer la musique du fond sonore séquence par séquence, grâce à l'effacement variable, ensuite pouvoir enregistrer sur une **deuxième piste séparée** tous les bruits synchrones les uns après les autres, et, enfin, pouvoir reproduire l'ensemble

Il faut, en principe, un deuxième bloc magnétique avec des guides réglés de façon que seule la moitié de la piste soit intéressée par les têtes. A l'aide du premier bloc couvrant la piste entière, il est facile d'enregistrer la musique de fond, puis de reprendre le film à son début et, à l'aide du deuxième bloc, d'enregistrer les bruitages sur la moitié de la piste, l'autre moitié ne pouvant alors être perturbée par ce deuxième enregistrement. Il suffit alors, cette deuxième opération terminée de remonter le premier bloc qui produit **alors les deux pistes mélangées.**

Le résultat final est excellent et donne entière satisfaction si, toutefois, le film a été tourné à 24 images/seconde à la seule condition que le film enregistré passe sur le projecteur **qui a servi à l'enregistrement,** muni, bien entendu, du bloc magnétique couvrant la piste entière. Sinon le résultat est évidemment désastreux, ou bien il y a prédominance du fond musical aux dépens des bruits synchrones.

UNE METHODE DE REPORT

Nous pouvons demander une copie sonore d'un film pisté et enregistré ; mais, si nous avons un appareil capable d'effectuer cette copie, **ce report de son,** alors vous pouvez imaginer la méthode suivante :

Sur le film original, nous inscrivons d'abord tous les sons synchrones et les paroles. Il suffit alors, en faisant **le report du son sur la copie,** d'enregistrer à ce moment-là et en direct, le fond sonore musical du disque à la copie. Mais il faut encore, à cet effet, utiliser un deuxième bloc magnétique.

Les sons lus par un bloc sur l'original sont reportés sur l'autre bloc qui enregistre la copie ; un seul point critique : le départ, ou plutôt le calage du début des deux films.

Avec cette méthode, il est possible de conserver un original comportant dialogues et bruitages synchrones, les copies étant faciles à réaliser en ajoutant simplement un fond sonore bien établi à l'avance.

LA VISIONNEUSE DE SONORISATION

Une dernière méthode serait, sans doute, la seule à pouvoir permettre à l'amateur la réalisation de sonorisation de qualité professionnelle ; il s'agirait d'une visionneuse avec un bloc magnétique d'enregistrement-lecture animée par un moteur synchrone. Véritable magnétophone recevant, non la bande magnétique perforée, mais le film pisté en bobines horizontales, accouplé avec **une visionneuse** installée de telle sorte que la distance entre le prisme tournant et la tête magnétique soit la même que dans le projecteur.

Celui-ci ne serait plus alors utilisé que **pour les projections ;** et donc ne comporterait plus qu'une tête de lecture magnétique, ce qui éliminerait les risques d'effacement accidentel en cours de projection.

Plus de détérioration du film à craindre, marche avant, retour rapide arrière, repérage exact de l'image et du son, etc., et pourtant il semblerait que cette machine serait réalisable à un prix ne dépassant guère celui d'un magnétophone ordinaire.

En pratique, nous n'avons guère le choix qu'entre les quatre premières méthodes, mais c'est la méthode par effacement variable qui paraît cependant la plus recommandable. Cet accessoire est facile à poser ou à faire installer sur n'importe quel projecteur sonore magnétique, en attendant l'apparition d'un magnétophone pour film pisté avec visionneuse.

UNE APPLICATION CURIEUSE DE LA PHOTOGRAPHIE EN COULEURS

Des médecins, avec l'aide de **Kodak,** entreprennent des examens de la langue en photographie couleurs, qui permettent de révéler certaines carences ou anomalies chez l'enfant.

M.D.H. Norman, chef de service de recherches dentaires de Hounslow, à Londres, a ainsi entrepris l'examen photographique de la langue chez les enfants en vue de déterminer une insuffisance éventuelle en vitamines.

Sur les 1 000 photographies déjà faites de langues d'enfants âgés de 2 à 16 ans, près de 10 % ont révélé un état plus ou moins satisfaisant. Les photos étaient prises sur film Kodachrome II, avec un appareil Pentax Spotmatic muni d'un objectif de 100 mm. Les photographies ainsi obtenues étaient classées et indexées sur cartes Cope-Chatt contenant des annotations se rapportant à chacun des enfants. Les diapositives étaient projetées et un rapport était rédigé avant

référence aux informations portées sur la carte, de sorte que l'on pouvait comparer les diagnostics établis par l'auscultation. Un taux élevé de coïncidences a été relevé entre ces deux diagnostics de sorte que, sous réserve de confirmation, cette méthode serait susceptible de devenir un procédé de dépistage.

Des résultats obtenus jusqu'à présent, en formant deux groupes d'âges de 5 à 10 ans et 11 à 15 ans, indiquent qu'il y a un accroissement du nombre d'enfants du 2e groupe qui présentent une dilatation des papilles fongiformes et des fissures de la langue, indices qui ont parfois été attribués à une déficience en vitamines B et C.

Des examens ont aussi été faits sur un échantillon d'environ cent enfants déficients mentaux pour étudier le cas des fissures de la langue, qui, a-t-il été indiqué, ont une origine génétique.

Cette étude sera poursuivie pendant un certain nombre d'années et sera peut-être étendue à un examen de langues d'animaux pouvant être lié à une étude histologique. L'étude la plus importante sera, probablement, celle portant sur la correspondance entre les observations à l'œil nu et les détails macroscopiques révélés par ce procédé.

COMMENT PROTEGER ET CONSERVER LES FILMS-COULEUR

Tous les films photographiques sont des produits périssables qui peuvent être détériorés par une température ou une humidité excessives. Les films-couleur y sont particulièrement sensibles, car il peut s'ajouter aux variations de rapidité et de contraste, une modification de **l'équilibre** des couleurs.

Une conservation défectueuse est tout aussi préjudiciable aux films exposés, mais non encore développés qu'aux films vierges ; un stockage bien adapté doit être assuré aussi bien avant qu'après l'exposition, en particulier, lorsqu'il s'agit de films à usages professionnels ou semi-professionnels.

En climat tempéré, les précautions à prendre sont simples et peu nombreuses, mais un soin plus grand est nécessaire dans les pays chauds et humides.

PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE

L'emballage des films assure par lui-même, une protection quasi totale contre l'humidité, quel que soit le degré d'hygrométrie ; aussi, ne faut-il pas sortir les films de cet emballage avant le moment de leur utilisation. Cependant, on ne peut éviter une très légère infiltration dans les boîtes de films ciné qui sont fermées par un ruban adhésif. Il est donc recommandé de conserver ces films dans des boîtes métalliques scellées, lorsqu'ils doivent passer plus d'un mois dans des régions très humides, c'est-à-dire, non dans les pays tropicaux, mais partout où l'humidité relative atteint ou dépasse 70 %.

Il faut remarquer que c'est l'humidité **relative,** qui importe et non l'humidité **absolue.** L'humidité absolue, qui représente la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air à un moment donné, est exprimée par le rapport de ce poids d'eau au volume d'air.

L'humidité relative est le pourcentage de vapeur d'eau contenue dans l'air à un moment donné par rapport à la quantité de vapeur d'eau existant dans l'air lorsqu'il est saturé, la température étant constante.

L'humidité relative se mesure à l'aide d'un hygromètre ; si l'endroit où sont stockés les films est de faible volume, un hygromètre d'appartement peut être utilisé, sinon un instrument plus précis est utile. L'humidité idéale se situe entre 40 et 60 %, le plus près possible de 40 %.

LA PROTECTION CONTRE LA CHALEUR

Quel que soit le conditionnement des films, ils ne doivent pas être placés à proximité de radiateurs, tuyaux ou d'autres sources de chaleur et, par temps chaud, il faut surtout éviter de les laisser dans des voitures fermées au soleil ou sous des verrières, où la température peut atteindre 60° en un temps relativement court.

Lorsque des films doivent être gardés pendant plusieurs mois, il est bon de les conserver à une température inférieure à 10°C dans un réfrigérateur.

Le stockage à une température de l'ordre de 25°C pendant plus de quatre semaines, peut provoquer des modifications de la rapidité et de l'équilibre des couleurs. Lorsqu'en été, la température dépasse 24°, les films doivent être placés dans une glacière ou un réfrigérateur sans oublier la protection supplémentaire contre l'humidité pour les films ciné, dont les boîtes sont fermées par un ruban adhésif.

Les films destinés à des usages spécifiques, qui exigent une grande reproductibilité doivent être gardés à une température inférieure à – 17° C. A cette température, les modifications des caractéristiques du film sont pratiquement arrêtées pour de longues périodes de temps ; cependant, si le film est conservé dans de mauvaises conditions, entre le moment où il est sorti du réfrigérateur et celui où il est impressionné, ou entre l'exposition et le traitement, il peut en être affecté.

Si l'humidité contenue dans l'emballage scellé qui protège le film est négligeable, il convient d'empêcher l'humidité extérieure de se condenser sur le film lorsque, celui-ci ayant été conservé au froid, on le sort de son emballage.

Pour cela, les emballages des films ayant été conservés à basse température, ne doivent pas être ouverts avant d'être revenus à la température ambiante ; suivant la température et la nature du film, il faut attendre entre une demi-heure et cinq heures.

Les mêmes précautions doivent être prises contre la condensation vis-à-vis des objectifs et caméras lorsque les conditions atmosphériques varient.

Sortis de leur emballage, les films ne sont plus protégés ; suivant le nombre et la forme des films, il suffit d'un délai d'une heure à quelques jours pour qu'ils soient en équilibres thermique et hygrométrique avec l'air ambiant. C'est pourquoi, lorsque l'humidité ou la température sont élevées, ils doivent être exposés et développés aussi rapidement que possible pour éviter toute altération de l'image latente.

Les films en couleur, qui sont développés par un laboratoire professionnel, doivent être envoyés au traitement dès que possible après l'exposition. Dans les climats chauds ou humides, il est recommandé de les expédier par express.

En outre, des films ayant été utilisés dans une atmosphère humide, ne doivent pas être scellés dans leur emballage d'origine ou dans une boîte quelconque avant d'avoir été séchés, par exemple, en laissant les films 48 heures dans une boîte étanche, contenant du gel de silice.

Si, en plus, la température est élevée, l'endroit où s'effectue la dessication doit être gardé frais pendant la durée de celle-ci. Par temps chaud et sec, les films exposés doivent être conservés dans un réfrigérateur jusqu'à leur traitement ou leur expédition ; pour un jour ou deux, il n'est pas nécessaire de sceller les boîtes, mais il faut alors les placer aussi loin que possible des compartiments réfrigérants.

A l'inverse, si l'atmosphère est extrêmement sèche (moins de 10 % RH) ou extrêmement froide (de l'ordre de – 40°C), le film risque de casser, s'il est enroulé trop rapidement sur un cylindre de rayon très petit.

Les colorants des films et papiers couleur étant des produits organiques, sont toujours susceptibles de se modifier à la longue. La lumière, la chaleur et l'humidité accélèrent leur dégradation ; il est donc recommandé de conserver, entre les périodes d'examen, les diapositives couleur ou les tirages sur papier couleur à l'abri de la lumière, dans un local tempéré et assez sec.

Si le film est destiné à être éclairé en permanence, l'interposition d'un filtre anti UV entre la source lumineuse et le film, diminue la rapidité de la dégradation.

Dans les pays tropicaux, la conservation au sec est d'autant plus nécessaire qu'il faut éviter l'attaque des colorants et même de la gélatine par des micro-organismes, dont la prolifération est favorisée par l'humidité.

S'il est impossible de disposer d'une enceinte conditionnée, il faut traiter les diapositives avec un vernis fongicide. Il importe aussi de stocker les films développés dans un emballage inerte, certains matériaux pouvant, sous l'influence de la chaleur, dégager des vapeurs qui agissent sur les colorants.

UNE NOUVELLE PELLICULE POUR DIAPOSITIVES COULEURS

Dans de nombreux cas, on veut réaliser des diapositives-couleurs extrêmement nettes, non seulement pour les usages scientifiques et médicaux, mais pour les usages audiovisuels, comme par exemple, la prise de vue de tests et de titres destinés à la projection, avec des rapports d'agrandissement très importants.

Un nouveau film inversible couleur **Kodak** est caractérisé par un contraste élevé et un pouvoir résolvant considérable double de celui du film Kodachrome II. Sa sensibilité est faible, ce qui n'a pas d'importance pour ce genre de prise de vues avec « statif ».

En lumière du jour au flash électronique elle est de 16 à 20 ASA contre 64 ASA pour le film Kodachrome X, elle s'abaisse à 4 ou 5 ASA pour prise de vue à la lumière artificielle, 3400 ° ou 3200° K, avec interposition de filtres.

Le support est constitué par une matière plastique très résistante, dont l'épaisseur ne dépasse pas 1 dixième de millimètre ; mais des précautions sont à prendre pour le stockage et la manipulation. Les films vierges doivent être stockés à une température assez basse et après exposition, il est recom-

mandable de les disposer dans un réfrigérateur, pour éviter l'altération de l'image latente. Le chargement de l'appareil photographique et la manipulation du film doivent être effectués dans l'obscurité.

UNE CAMERA DE POCHE AUX POSSIBILITES MULTIPLES

Une nouvelle caméra Super-8-Bolex-350 Macro-Compact, à la fois très réduite et très perfectionnée offre des avantages techniques originaux dans un minimum de volume, et des possibilités que seuls les appareils beaucoup plus volumineux pouvaient permettre d'envisager jusqu'ici.

Elle est, en effet, munie d'abord d'un objectif Zoom à focale variable d'une ouverture de f : 1,9, d'une distance focale variable de 8 à 40 mm, ce qui permet une variation de focale de 5 fois, soit un rapport de grossissement de 1 à 5, commandé manuellement ou électriquement par un servomoteur.

Cet appareil permet de réaliser des prises de vues ultra-rapprochées macro-cinématographiques, grâce à un certain nombre d'accessoires très pratiques étudiés spécialement : bonnettes macro, supports de cartes et de petits documents, supports de diapositives, caches découpés en forme de trous de serrure, et de champ de jumelle, par exemple, caches pour effet de volet, dispositif de prise de vue de diapositives pour titres, cellulos transparents pour inscriptions, lettres à décalquer, raccords coudés par câble déclencheur etc. (Fig. 1 et 2). Le diaphragme est réglé automatiquement avec mesure de la lumière réalisée à travers l'objectif, suivant le principe T.T.L. ; trois cadences de prise de vue sont réalisables, 9 18 et 24 images par seconde, ainsi que la marche image par image et continue.

L'opérateur aperçoit constamment dans le viseur reflex l'échelle des ouvertures du diaphragme, ainsi que tous les signaux de contrôle, indiquant une lumière trop vive ou insuffisante pour filmer, l'ouverture du diaphragme corrigée manuellement, la fin ou l'arrêt du film, l'absence de film, les piles à changer.

Celles qui alimentent le mécanisme peuvent, d'ailleurs, être remplacées par des accumulateurs étanches rechargeables dans la caméra. L'objectif permet une mise au point de 1 m à l'infini ; il est possible de bloquer le diaphragme et de corriger son ouverture de une division ; l'oculaire, enfin, est réglable suivant la vue du cinéaste, avec une correction de ± 5 dioptries, avec œillère en caoutchouc de forme anatomique.

CAMERA DE CINEMA SIMPLIFIEE ET PERFECTIONNEE

Les caméras Super-8 peuvent être désormais compactes et relativement simplifiées, tout en offrant des perfectionnements déjà nombreux, et il en est ainsi pour la caméra CPM 53 Compact Hanimex représentée sur la figure 3.

Cet appareil est, en effet, muni d'un objectif Zoom reflex *f* : 1,8, distance focale réglable de 8,5 à 42,5 mm, soit une variation de focale de 5 fois, pouvant être commandée manuellement ou électriquement. L'oculaire est adapté à la vue du cinéaste ; le viseur reflex comporte des indications de sur ou de sous-exposition avec possibilité de correction de l'ouverture du diaphragme de plus une division. Trois cadences de prises de vues sont prévues : 12, 18 et 24 images seconde, ainsi que le fonctionnement image par image et la marche continue.

La charge des piles est contrôlable immédiatement, et l'appareil peut être chargé avec le nouveau film couleur à haute sensibilité de 160 ASA, ce qui permet les prises de vues dans les conditions de lumière les plus difficiles.

UN APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE ORIGINAL

Un nouvel appareil **Minolta SRT303** distribué par « 3 M » offre, surtout en ce qui concerne les dispositifs mécaniques, électromécaniques et électroniques, des particularités originales différentes de celles des modèles précédents, et que nous avons déjà signalées dans la revue (Fig. 4).

Comme dans le modèle précédent, la cellule de contrôle d'exposition est placée dans le champ de l'objectif, et suivant le procédé de mesure à pleine ouverture à travers l'objectif TTL ; les ouvertures de diaphragmes et les vitesses sont ainsi contrôlables à chaque instant dans le viseur (Fig. 5 et 6).

Le contrôle précis de l'exposition est assuré par deux éléments photosensibles disposés dans le toit du prisme de visée, et qui permettent de contrôler la lumière suivant le principe C.L.C. (Contrast Light Compensator) en deux points différents de l'image, de façon à compenser en grande partie les contrastes qui peuvent se produire en deux zones de l'image.

Il ne s'agit pas là, ainsi, d'un contrôle concentré en un point ou « spot », ni d'un système de mesure intégral complet, mais la méthode est cependant efficace.

Le système de visée a été entièrement étudié pour assurer les informations utiles au moment de la visée avec affichage, comme nous l'avons noté, de l'ouverture du diaphragme au moyen d'une fenêtre et de la vitesse d'obturation ; il assure une grande facilité de mise au point précise.

Le verre dépoli est ainsi muni de deux dispositifs de réglage, un stigmomètre ou télémètre à champ coupé, un microprismes en anneau. Le premier est destiné surtout au contrôle des objets peu éclairés, mais présentant des tracés très nets, qui peuvent être contrôlés, tandis que le micro-



Fig. 1



Fig. 2

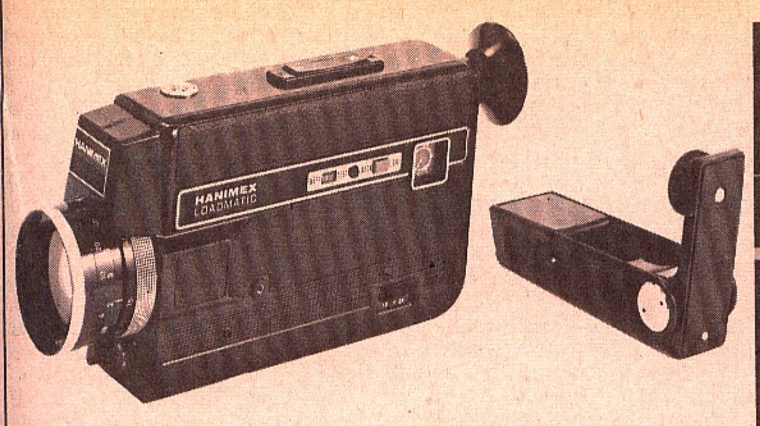


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 6

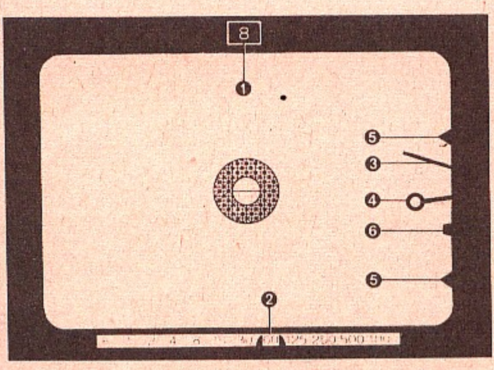


Fig. 5

prismes sert dans le cas général avec un éclairage suffisant, et lorsque le sujet ne comporte pas de ligne de contrôle très nette. La charge de la pile commandant la cellule peut être contrôlée par une déviation de l'aiguille, dans le viseur comme on le voit sur la figure 5, et la surface du miroir a été augmentée, de sorte qu'il n'y a aucune déformation des bords de l'image même pour les objectifs de longue distance focale, et des adaptateurs à soufflet.

Un dispositif de blocage du miroir en position haute est également prévu pour les prises de vues sur pied, lorsqu'il faut éviter complètement les vibrations, par exemple, pour la photo-micrographie.

On voit sur la figure 5 en 1 le voyant des diaphragmes, en 2 les vitesses d'obturation, en 3 l'aiguille du posemètre, en 4 l'aiguille de coïncidence, en 5 la limite de mesure exacte du posemètre, en 6 le repère du contrôle des piles ; au centre du viseur, on aperçoit la combinaison du stigmomètre et de l'anneau du microprismes pour la mise au point.

Une nouveauté intéressante est constituée par un dispositif permettant les **surimpressions.** Lorsqu'on appuie sur le bouton correspondant, on peut bloquer l'avancement du film et, après la prise de vue, le film peut à nouveau avancer normalement. Ainsi, on peut actionner le levier d'armement et l'obturateur est armé sans avancement du film ; il faut simplement éviter une tension trop forte du film dans son boîtier, pour qu'il ne se produise pas un retour en arrière, lorsque la tension de l'axe d'entraînement est supprimée. On peut ainsi effectuer de nombreux trucages et des combinaisons d'images, en particulier, pour les titres.

Le flash électronique peut être relié au contacteur par un câble avec prise normalisée ou sans câble, en utilisant le sabot de contact pour flash ; la synchronisation est possible jusqu'au soixantième de seconde, ce qui est normal pour un appareil à rideau à obturateur de plaques.

Les objectifs sont du même type au point de vue optique que ceux destinés à l'appareil précédent, mais ils sont présentés sous une nouvelle forme de monture, et comportent un gainage caoutchouté de la bague de mise au point, ce qui permet une manœuvre plus facile. La vérification de la profondeur de champ s'effectue d'ailleurs immédiatement, en poussant le bouton de pré-sélection n° 10 après réglage de l'ouverture du diaphragme.

Il s'agit ainsi d'un appareil extrêmement complet de haute qualité, mais dont les dimensions et le poids ne sont pas plus grands que ceux de l'appareil précédent, et dont la manœuvre n'offre aucune difficulté.

(à suivre)

P. HEMARDINQUER

UN ARBITRE ÉLECTRONIQUE

IL est parfois difficile de départager deux concurrents exprimant leur réponse à l'aide de témoins lumineux. Le seul juge qualifié reste l'électronique. En effet grâce à un dispositif simple genre « bascule » on peut déterminer la rapidité de réponse des candidats sans ambiguïté.

Le dispositif d'arbitre électronique comporte trois contacteurs, deux pour les concurrents et un pour la remise à zéro.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du montage en question est donné figure 1, il a été tiré de la revue *Electronica*, 6-73. Sa réalisation demande six transistors classiques pour commutation genre BC108.

Si l'on prend le cas du transistor T_1 et de son contacteur S_1 à l'état repos, la base de T_1 est polarisée positivement par la résistance R_1 de 33 kΩ. Dans ces conditions ce transistor est rendu conducteur, il en résulte que le transistor T_2 est bloqué.

En conséquence la lampe L_1 reste éteinte et il en est de même pour l'autre section du montage. Par contre si l'un des concurrents appuie sur le contacteur S_1, la base du transistor T_1 est connectée à la masse et ce dernier passe à l'état bloqué, ce qui entraîne le potentiel de base du transistor T_2 vers une tension positive assurant l'entrée en conduction de T_2. En conséquence la lampe L_1 placée dans le circuit collecteur s'illumine.

En fait il suffit d'appuyer une seule fois sur S_1 pour que L_1 reste allumée. Le débit du transistor T_2 à travers la résistance R_3 provoque une différence de potentiel suffisante pour rendre conducteur le transistor T_3 qui connecte alors la base du transistor T_1 à la masse par sa jonction émetteur-collecteur devenue conductrice.

Fig. 1

A cet instant même si l'autre concurrent appuie sur le contacteur S_2, il ne provoque pas l'allumage de la lampe L_2.

Quant à la remise à zéro, ou à l'extinction de L_1 ou de L_2, il suffit d'appuyer sur le bouton-poussoir S_3 à double contact qui porte la base de T_5 ou de T_2 à la masse.

Le raisonnement est le même pour l'autre partie du montage symétrique.

L'alimentation du dispositif nécessite 9 V de tension. Les lampes à incandescence utilisées sont alors des modèles 6 V 50 mA conjointement employées avec des résistances de 68 Ω pour R_3 et R_7. Si cette tension d'alimentation diminue il convient de baisser la valeur de ces résistances.

REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique de ce petit montage ne pose pas de problème. A l'aide d'une plaquette M Board M19, elle peut se mener à bien. Cette plaquette comporte 12 bandes conductrices repérées à l'aide des lettres A à L. Ces bandes sont régulièrement perforées de 25 trous numérotés de 1 à 25 de la gauche vers la droite.

A l'aide de ces coordonnées et en s'inspirant du plan possible d'implantation des éléments de la figure 2, les opérations de montage sont grandement facilitées. Les composants suivant leur encombrement seront montés horizontalement ou verticalement. Il ne faut pas oublier, par ailleurs, les trois straps de liaison entre les bandes conductrices en F_9 J_9 E_{14} J_{14} et I_{16} J_{16}.

La figure 3 indique l'emplacement des diverses interruptions de circuit qu'il convient de réaliser afin de traduire le schéma de principe.

Les lampes L_1 et L_2 ainsi que les contacteurs S_1, S_2 et S_3 sont montés extérieurement à la plaquette.

Pour la finition du montage on peut insérer la plaquette dans un coffret sur la face avant duquel on aura pris soin de ramener les ampoules L_1 et L_2 ainsi que le contacteur double S_3 tandis que les contacteurs simples S_1 et S_2 seront placés à proximité des concurrents à l'aide de fils souples à deux conducteurs genre « Scindex ».

(Suite page 95)

UN AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE

Il est désormais possible de réaliser à l'aide de quelques composants des montages simples d'applications pratiques comme l'amplificateur téléphonique que nous allons décrire.

Certains montages nécessitent l'emploi d'un élément moins courant que les autres et l'on peut parfois avoir des difficultés à se le procurer. Dans cette réalisation tous les détails sont fournis, y compris les caractéristiques de la bobine captrice. Il est en effet interdit de procéder à la modification d'un appareil téléphonique sans autorisation préalable, en conséquence la solution séduisante (et permise) consiste à employer le procédé de couplage par induction.

La bobine spéciale sera alors simplement placée à proximité du transformateur de modulation de l'appareil téléphonique, il suffira alors de déterminer la meilleure position de celle-ci par tâtonnements.

Moyennant cet artifice de branchement et à l'aide d'un petit amplificateur, il sera possible de faire entendre une communication téléphonique à plusieurs personnes à la fois, la voix du correspondant étant amplifiée et diffusée au moyen d'un petit haut-parleur.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du montage en question est donné figure 1, il a été tiré de la revue *Electrónica* de mai 73.

Comme le laisse entrevoir le schéma quatre transistors sont seulement utilisés pour ce montage. Il s'agit de modèles très courants.

La bobine captrice L_1 est disposée dans le circuit émetteur du transistor T_1 pour des raisons d'adaptation en impédance primordiale. Le transistor T_1 fait appel à un montage en base commune, c'est-à-dire que l'entrée du préamplificateur s'effectue au niveau de l'émetteur et la sortie sur le collecteur, la base du transistor étant ramenée au point de vue alternatif à la masse par le condensateur C_1.

Dans ces conditions on dispose d'une très faible impédance d'entrée compatible précisément avec les caractéristiques de la bobine L_1, et d'une impédance de sortie élevée pour l'attaque de l'étage suivant.

Ce qui n'empêche pas le transistor T_1 d'être polarisé par la résistance R_1 de 1 MΩ.

C'est donc au niveau du circuit collecteur de T_1 et par l'intermédiaire de la résistance de charge R_3 et du condensateur C_3 que sont transmises les tensions BF préamplifiées et adaptées en impédance. D'un niveau alors suffisant ces tensions peuvent attaquer l'amplificateur proprement dit.

Ce dernier se compose de trois transistors, un driver en l'occurrence T_2 et deux transistors complémentaires en sortie.

Les tensions issues de l'adaptateur d'impédance sont appliquées au niveau de la base du transistor driver. Ce dernier comporte dans son circuit collecteur les bases des transistors complémentaires de sortie.

La résistance R_9 permet de minimiser la distorsion de croisement tandis que la résistance R_{10} série ne retourne pas directement à la ligne d'alimentation mais par l'intermédiaire de la bobine mobile du haut-parleur afin de créer une contre-réaction.

Il en est de même pour la polarisation de base du transistor driver fournie à partir du point milieu du push-pull de sortie. La polarisation de base de T_2 permet de régler le courant de repos des transistors en raison des liaisons continues.

Point n'est nécessaire de circuit déphaseur pour l'attaque des transistors en raison du montage symétrique et de la complémentarité NPN et PNP des transistors.

Chaque circuit émetteur comporte cependant une résistance de stabilisation en température de 5,6 Ω. Attention de ne pas se tromper de valeur à la lecture du code des couleurs.

La composante continue du push-pull est alors coupée par le condensateur de liaison C_6 de 100 μF dont la capacité n'a pas été augmentée en raison de la bande passante d'une conversation téléphonique.

Le montage est en outre doté d'un contrôle de volume automatique constitué des composants situés en-dessous de la ligne de masse. On peut si on le désire supprimer l'effet de ce circuit et placer en place et lieu un potentiomètre de volume comme le précise la figure 2. On pourra utilement employer un potentiomètre à variation logarithmique de 50 kΩ.

Enfin l'alimentation générale de l'amplificateur téléphonique réclame 9 V de tension. Pour éviter les accrochages on place le condensateur C_8 en parallèle sur l'alimentation et le transistor T_1 fait l'objet d'un découplage supplémentaire à l'aide de la résistance R_4 et du condensateur C_2.

REALISATION PRATIQUE

Cette réalisation peut être menée à bien au moyen d'une plaquette « M Board » facilitant les problèmes d'insertion des composants. Avec une plaquette

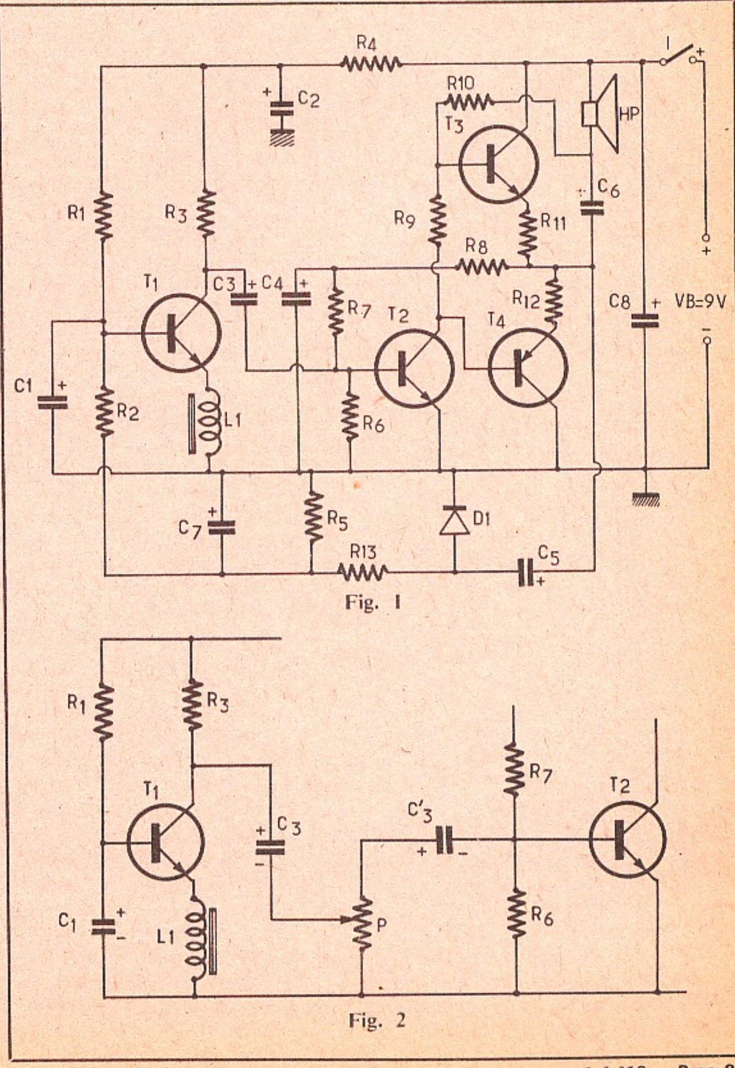


Fig. 1

Fig. 2

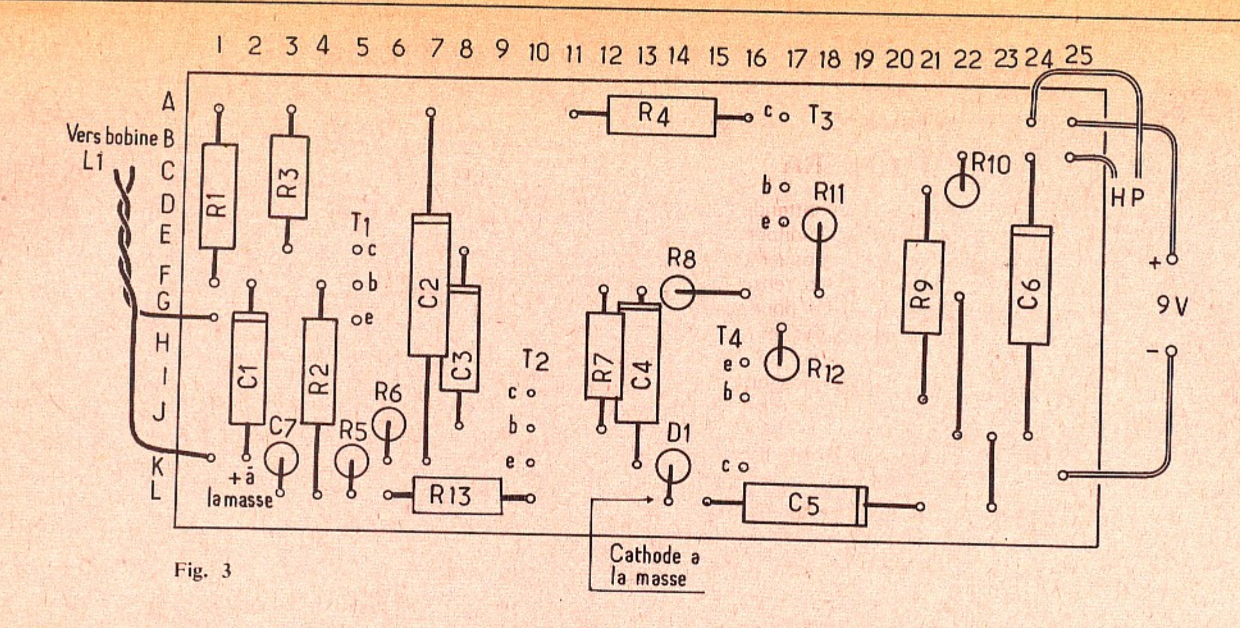


Fig. 3

1 cm

Fig. 4

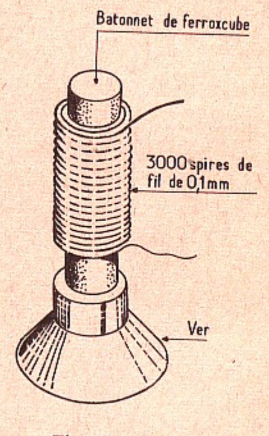


Fig. 5

de référence M19 tous les composants trouvent leur place à l'exception du haut-parleur, de la bobine captrice et du condensateur C_8 facultatif.

Le montage est relativement serré compte tenu du nombre de composants. La figure 3 donne une implantation possible des éléments sur la plaquette. Le montage a été conçu de manière à pouvoir faire abstraction de la commande automatique de volume.

Il suffit en effet de supprimer les composants montés sur la bande conductrice « L ».

La plaquette M19 comporte douze bandes parallèles et repérées à l'aide des lettres « A à L ». Ces bandes sont elles-mêmes perforées régulièrement de vingt-cinq trous numérotés de 1 à 25 de la gauche vers la droite.

La modification du montage pratique pour commande de volume manuelle se résume donc à la suppression pure et simple des éléments R_2, C_7, R_5, R_{13}, D_1 et C_5.

Pour le reste du montage, il suffit de placer les éléments conformément à la figure 2. Suivant l'encombrement des éléments ils seront montés horizontalement ou verticalement. Il convient par ailleurs de ne pas omettre de placer les deux straps en F_{22}, J_{22} et J_{23}, L_{23}.

La figure 4 donne l'emplacement des interruptions de circuit qui sont du reste peu nombreuses.

Le détail de montage de la bobine L_1 est donné figure 5. Elle se réalise sur un ferroxocube de 10 mm de diamtètre et 30 cm de long sur lequel on bobine 3 000 spires de fil de 0,1 mm pour bobinage. Il suffira de munir ensuite l'extrémité du bâtonnet de ferroxocube d'une ventouse afin de pouvoir placer la bobine à proximité du transformateur de modulation.

LISTE DES COMPOSANTS

R_1 = 1 MΩ (marron, noir, vert) A_1, F_1.
R_2 = 180 kΩ (marron, gris, jaune) F_4, L_4.
R_3 = 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge) A_3, E_3.
R_4 = 1,5 kΩ (marron, vert, rouge) A_{11}, A_{16}.
R_5 = 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge) K_5, L_5.
R_6 = 10 kΩ (marron, noir, orange) J_6, K_6.
R_7 = 33 kΩ (orange, orange, orange) F_{12}, J_{12}.
R_8 = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge) F_{14}, F_{16}.
R_9 = 56 Ω (vert, bleu, noir) C_{21}, I_{21}.
R_{10} = 1 kΩ (marron, noir, rouge) B_{22}, C_{22}.
R_{11} = 5,6 Ω (vert, bleu, or) D_{19}, F_{19}.
R_{12} = 5,6 Ω (vert, bleu, or) F_{18}, G_{18}.
R_{13} = 15 kΩ (marron, vert, orange) L_6, L_{10}.
C_1 = 1 μF tantale 12 V, F_2 +, k_2.
C_2 = 100 μF tantale 12 V, A_{77} +, K_7.
C_3 = 1 à 5 μF tantale 6 V, E_8 +, J_8.
C_4 = 10 μF tantale 12 V, F_{13} +, K_{13}.
C_5 = 5 μF tantale 12 V, L_{15}, L_{21} +.
C_6 = 100 μF 12 V tantale B_{24} +, J_{24}.
C_7 = 25 μF 12 V tantale, K_3 +, L_3.
C_8 = 100 μF 12 V tantale facultatif, montage extérieur.
D_1 = OA85 cathode K_{14}, L_{14}.
T_1 = BC109 émetteur G_5, base F_5, collecteur E_5.
T_2 = BC109, 2N2222 émetteur K_{10}, base J_{10}, collecteur I_{10}.
T_3 = AC187 émetteur D_{17}, base C_{17}, collecteur A_{17}.
T_4 = AC188 émetteur H_{16}, base I_{16}, collecteur K_{16}.
HP = Bobine mobile 25 Ω, A_{24}, B_{25}.

UN ARBITRE ÉLECTRONIQUE

(Suite de la page 92)

LISTE DES COMPOSANTS

R_1 = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge) D_3 F_3.

R_2 = 1,8 kΩ (marron, gris, rouge) A_2 E_2.

R_3 = 68 Ω (bleu, gris, noir) G_3 L_3.

R_4 = 270 Ω (rouge, violet, marron) G_8 K_8.

R_5 = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge) E_{21} G_{21}.

R_6 = 1,8 kΩ (marron, gris, rouge) A_{23} F_{23}.

R_7 = 68 Ω (bleu, gris, noir) H_{21} L_{21}.

R_8 = 270 Ω (rouge, violet, marron) H_{15} K_{15}.

T_1 = BC108, 2N2222, émetteur G_4, base F_4, collecteur E_4.

T_2 = BC108, 2N2222 émetteur G_6, base E_6, collecteur D_6.

T_3 = BC108, 2N2222, émetteur L_{10}, base K_{10}, collecteur J_{10}.

T_4 = BC108, 2N2222, émetteur H_{19}, base G_{19}, collecteur F_{19}.

T_5 = BC108, 2N2222, émetteur H_{17}, base F_{17}, collecteur E_{17}.

T_6 = BC108, 2N2222, émetteur L_{13}, base K_{13}, collecteur J_{13}.

L_1 = 6 V, 50 mA, lampe à incandescence.

L_2 = 6 V, 50 mA, lampe à incandescence.

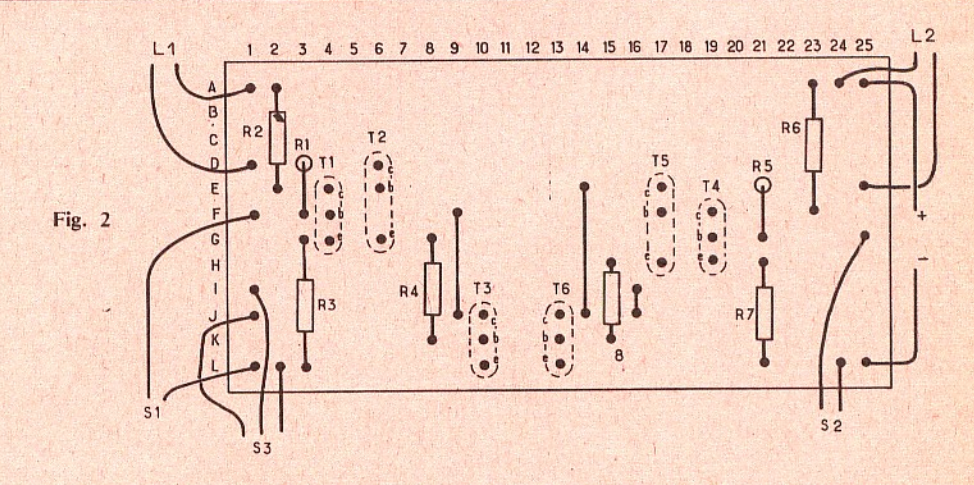


Fig. 2

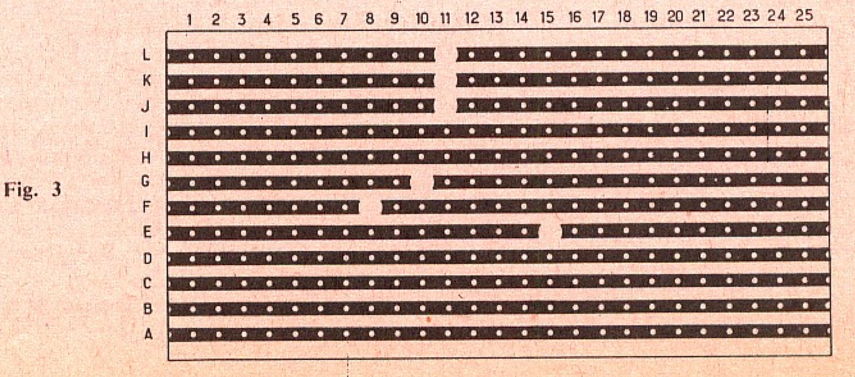


Fig. 3

RADIO-RÉCEPTEUR SIMPLE A ACCORD ÉLECTRONIQUE

LES réalisations de radio-récepteurs simples sont toujours très appréciées des amateurs débutants car les résultats d'écoute sont excellents et très rapidement obtenus sans mise au point fastidieuse.

Sur la plupart de ces récepteurs l'accord sur la station d'émission s'effectue à l'aide d'un condensateur variable à air classique. Par contre sur le montage proposé on a adopté un accord électronique et la variation de capacité se résume à la manœuvre d'un potentiomètre ordinaire.

Cette méthode présente beaucoup d'avantages car elle permet de déporter la commande d'accord. Sur le principe analogue à celui proposé mais à l'aide de diodes « varicap » on réalise des sélecteurs de canaux UHF pour télévision à présélection.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe d'un montage à accord électronique est présenté figure 1. Il s'agit seulement de la section HF et détection ou partie tuner. C'est dire qu'il convient de brancher à la sortie un petit amplificateur.

Dans ces conditions le montage ne comporte que trois transistors, un BC108A et deux BC169C. En utilisant les propriétés d'une diode « varicap » et en polarisant la jonction en inverse on peut faire varier la capacité de la jonction en fonction de la tension de polarisation. Ici on a substitué à la diode un transistor classique dont on utilise les propriétés de la jonction collecteur base. C'est la raison pour laquelle le transistor T_1 a l'émetteur directement relié à sa base.

Ce transistor est utilisé en condensateur variable. Pour ce faire un potentiomètre à variation logarithmique placé en parallèle sur l'alimentation permet d'appliquer au circuit collecteur une tension variable. En fonction de cette tension la capacité résultante change aux bornes de la bobine d'accord L_1.

Le tandem de transistor T_2 et T_3 à liaison directe constitue le montage réflexe proprement dit. Avec la bobine d'accord L_1 ce tuner permet la réception des petites ondes. Moyennant une modification de cette bobine il est possible de recevoir la gamme grandes ondes.

Les tensions HF induites dans L_1 sont transmises à l'enroulement de base L_2 et préamplifiées

(Suite page 102)

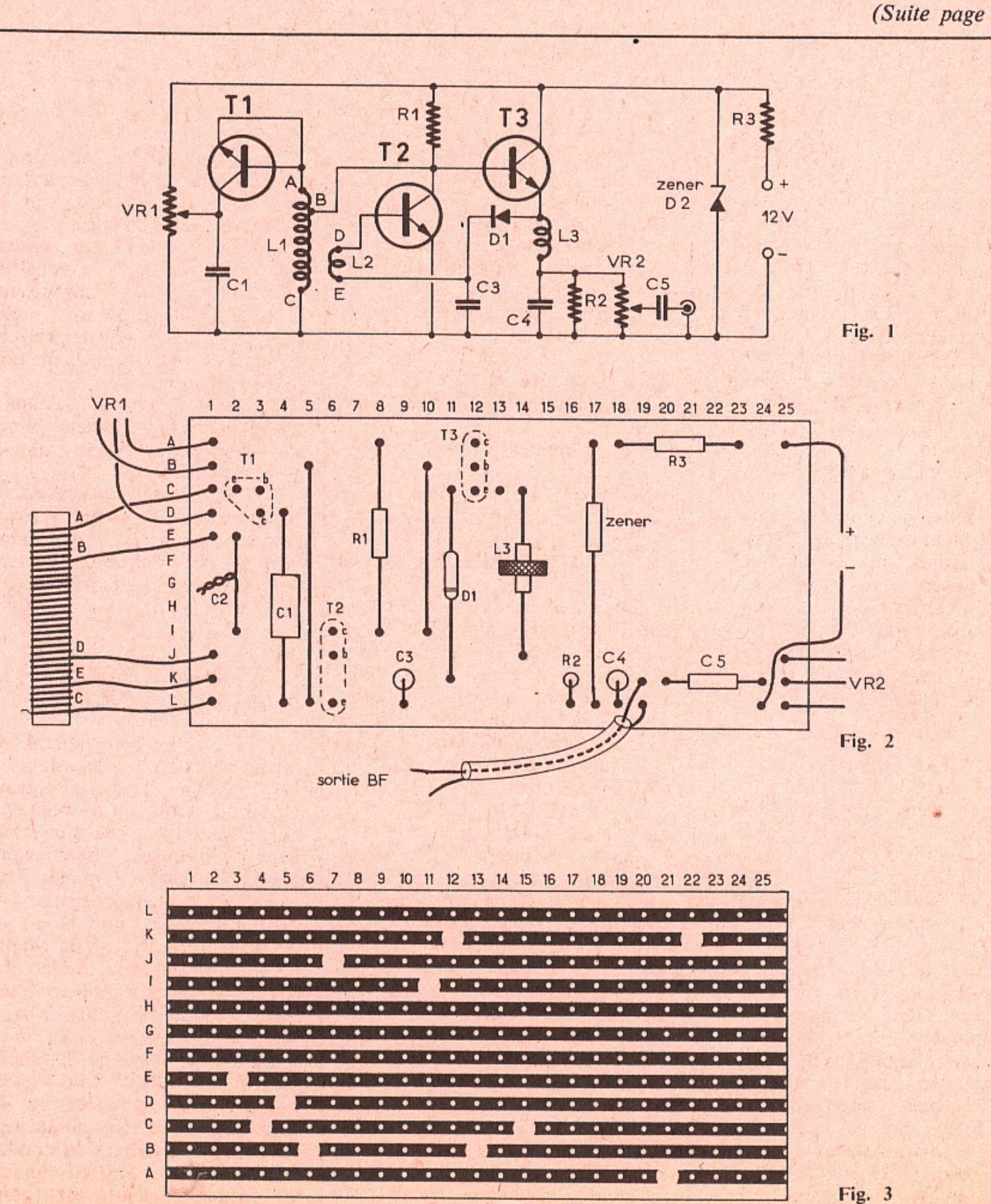
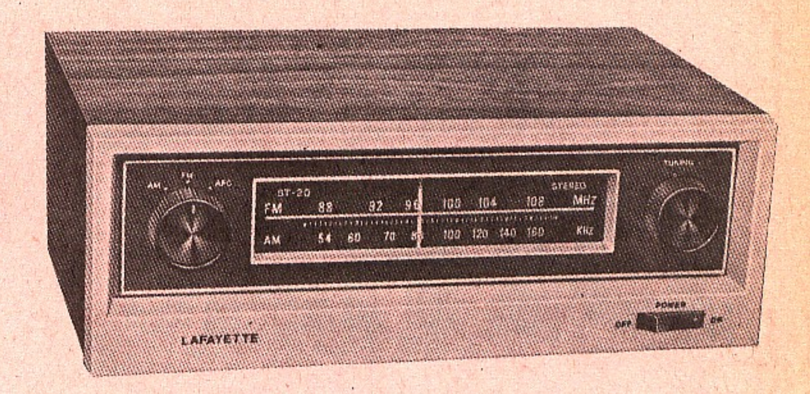


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

LE TUNER LAFAYETTE ST 20



LORSQUE l'on dispose d'une petite chaine constituée par une platine, un amplificateur et une paire d'enceintes, on peut envisager de la compléter par un tuner. Bien que la formule ampli-tuner se soit très fortement développée, de nombreux constructeurs proposent encore des tuners, afin de permettre une composition progressive et choisie d'une chaine, qui permet la meilleure adaptation au budget de l'amateur.

Le tuner Lafayette ST20 répond à cette définition, il dispose de deux gammes d'ondes AM/FM, et grâce à un encombrement réduit, il peut être aisément inséré dans une chaîne. Ses caractéristiques sont très honorables par rapport à sa catégorie, son raccordement à l'amplificateur ne pose aucun problème particulier.

CARACTERISTIQUES

Tuner deux gammes d'ondes, PO-FM.

Section FM : couverture de gamme, 88-108 MHz.

Sensibilité : 7,5 μV antenne pour un rapport signal/bruit de 30 dB.

Distorsion harmonique : < 1 %.

Séparation des canaux : 25 dB à 1 kHz.

Suppression AM : 40 dB.

Rapport signal/bruit : 55 dB.

Réjection image : 75 dB.

Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz.

AFC commutable.

Antenne : extérieure 300 Ω ou couplage au cordon réseau pour fonctionnement sans antenne.

Section AM : couverture de gamme : 535-1 605 kHz.

Sensibilité : 200 μV/m pour 20 dB de rapport signal/bruit.

Rejection image : 35 dB.

Fréquence intermédiaire : 455 kHz.

Antenne : cadre ferrite incorporé non orientable.

Niveau de sortie des signaux basse fréquence : 150 mV.

Alimentation : 220 V 50-60 Hz.

Encombrement : 240 × 90 × 150 mm.

Poids : 1,7 kg environ.

PRESENTATION

L'appareil est d'encombrement réduit, la face avant est réalisée dans un matériau plastique de couleur gris clair. Les commandes sont réduites à leur plus simple expression : une touche de mise en route au bas et à droite de la face avant, le bouton sélecteur de gammes et commutant l'AFC disposé à gauche du cadran, le bouton de recherche de stations à droite.

Le cadran est d'une très bonne lisibilité ; il est éclairé par la tranche à l'aide d'un voyant genre navette, avec le voyant stéréo sur la partie droite. L'appareil est disposé dans un coffret de bois de ton foncé.

A l'arrière, deux prises Cinch donnent accès aux canaux droite et gauche, et une barette à bornes permet le raccordement à l'antenne extérieure, ou par blocage d'un strap, le fonctionnement sur antenne intérieure, rôle que remplit le cordon réseau lorsqu'il est tendu.

La réalisation est simple, une plaque circuit imprimé reçoit tous les circuits, elle est solidement fixée au chassis.

La conception des circuits est très classique, le constructeur utilise des composants discrets. L'accord est réalisé avec un condensateur variable à quatre cages, commun pour les deux gammes.

Le transformateur d'alimentation est soigneusement blindé, les divers composants sont de bonne qualité.

La commande d'accord ne comporte pas de volant gyroscopique, et les circuits des amplificateurs de fréquence intermédiaire sont communs en AM et en FM.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

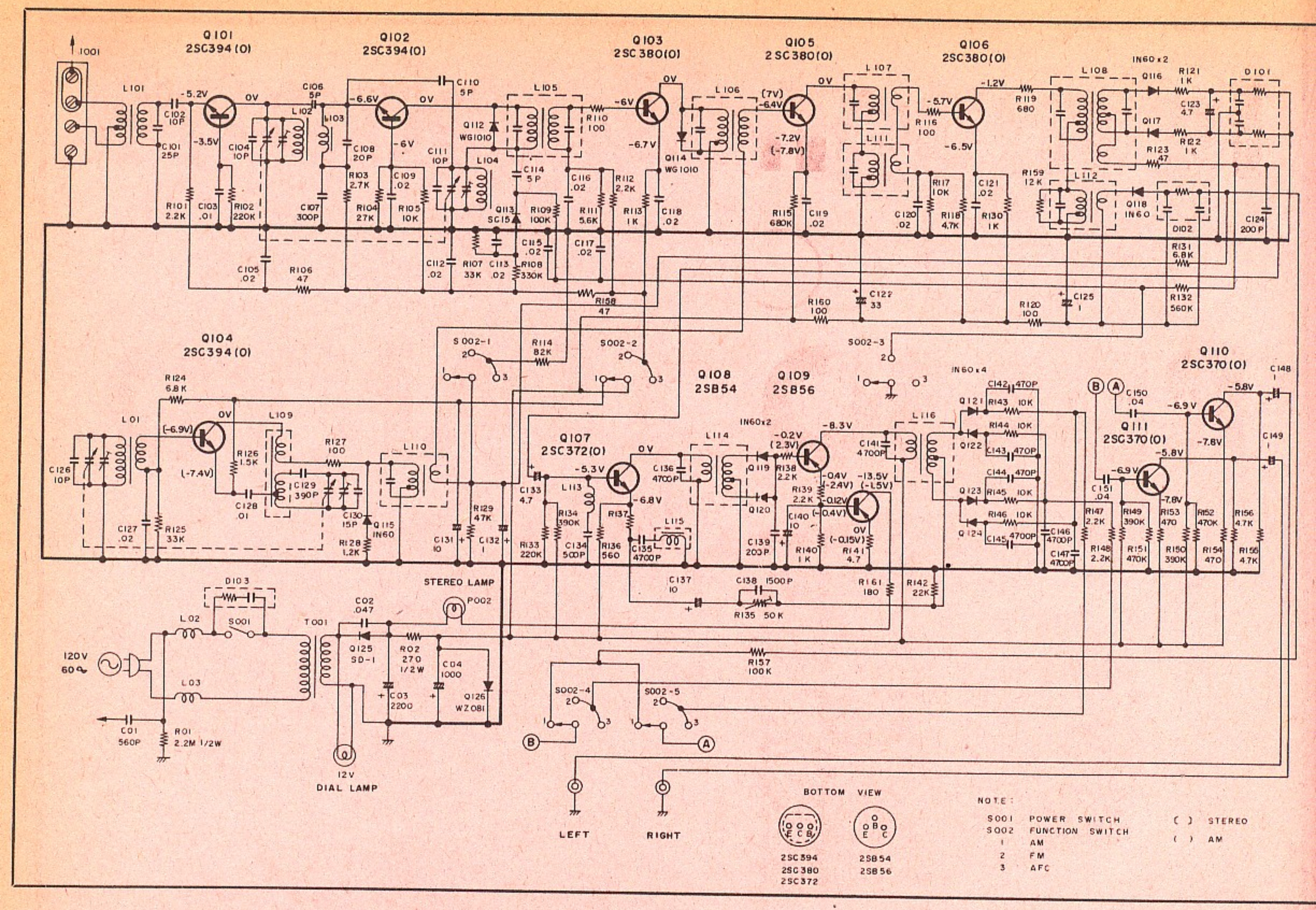
En FM, la composition des circuits est la suivante : un amplificateur haute fréquence utilise un transistor monté en base commune, suivi d'un changeur de fréquence monté également en base commune. Trois étages FI portent le signal à un niveau suffisant, puis il est appliqué à un détecteur de rapport que suit le décodeur stéréo. Les signaux basse fréquence sont ensuite amplifiés sur chaque voie avant leur sortie.

La figure 1 donne le schéma général du tuner. Les signaux antenne sont appliqués au primaire du filtre de bande L_{101}, ou couplés à travers le condensateur CO_1 de 560 pF lorsque le cordon réseau est utilisé comme antenne. Le secondaire de L_{101} injecte le signal sur l'émetteur du transistor Q_{101}, monté en base commune, puis après passage dans le circuit accordé L_{102}, ils sont appliqués à l'émetteur du transistor changeur de fréquence Q_{102}, monté comme Q_{101} en base commune. Le circuit série L_{103}-C_{107} disposé à l'entrée du changeur de fréquence réjecte les signaux parasites sur la FI.

Le circuit accordé d'oscillation locale L_{104} est asservi par la diode à capacité variable Q_{113} disposée en parallèle à ses bornes, et la réaction est assurée par le condensateur C_{110} de 10 pF disposé entre L_{104} et émetteur. Le produit du battement sur 10,7 MHz est recueilli dans le transformateur accordé L_{105}, puis les signaux FI sont amplifiés en cascade par les transistors Q_{103}-Q_{105}-Q_{106}, utilisés aussi en AM avec des charges accordées différentes.

Le discriminateur est du type détecteur de rapport, constitué par L_{108} et les diodes Q_{116}-Q_{117}. Le signal de CAF est prélevé à travers les résistances R_{123}-R_{109} puis appliqué à la diode Q_{113}, sa mise hors service est réalisée par la mise à la masse de cette ligne à travers le contact 2 du commutateur $SOO_{2, 3}$.

L'attaque du décodeur stéréo se fait à travers le condensateur C_{133}, qui injecte les signaux détectés sur la base du transistor Q_{107}, amplificateur accordé avec le transformateur L_{114} sur la fréquence pilote à 19 kHz. En sortie de L_{114}, la sous porteuse 38 kHz est reconstituée par doublage de fréquence par les diodes Q_{119}-Q_{120}, puis amplification de cette fréquence par le transistor



Q_{108}. En présence du 38 kHz, la commande du voyant stéréo est déclenchée par le transistor Q_{109}, fonctionnant en régime tout ou rien.

La démodulation des voies de droite et gauche est réalisée par le démodulateur en anneau Q_{121}-Q_{124}, puis à travers les commutateurs $SOO_{2\ 4\ 5}$ parvient aux préamplificateurs de sortie, les transistors Q_{110}-Q_{111}.

En AM, un étage convertisseur est suivi par 2 étages FI soumis à l'action d'un signal de CAG, puis la détection est assurée, les préamplificateurs de sortie étant dans ce cas attaqués en parallèle.

Les signaux parvenant de l'antenne cadre ferrite L_{101} sont appliqués sur la base du transistor convertisseur Q_{104}. L'oscillation locale est générée à l'aide du circuit accordé L_{109}, dont l'enroulement secondaire assure la réaction.

Le signal de fréquence intermédiaire est recueilli par le transformateur L_{110}, et appliqué sur la base du transistor Q_{105} premier étage de la chaîne FI, électrode recevant par ailleurs un signal de CAG. Après amplification par Q_{105} et Q_{106} les signaux sont détectés à l'aide de la diode Q_{118}, puis à travers R_{157} dirigés vers les préamplificateurs de sortie. Le signal de CAG traverse la résistance R_{131}, puis est filtré par C_{132} avant d'être appliqué sur la base du transistor Q_{105}.

MESURES

La sensibilité mesurée est de 5 μV antenne pour un rapport signal + bruit/bruit de 26 dB, le décodage est assuré à partir de 15 μV antenne.

La séparation des canaux est de 25 dB à 1 kHz, valeur conforme à celle indiquée par le constructeur.

La rejection de la fréquence intermédiaire atteint 73 dB, valeur très convenable, et la bande passante basse fréquence court de 50 Hz à 14 kHz.

Le niveau de sortie est équilibré, canal gauche 145 mV, canal droit 142 mV, et la rejection des fréquences, pilote et sous-porteuse est supérieure à 40 dB.

En AM, la sensibilité est de 80 μV pour un rapport S + B/B de 10 dB.

ECOUTE

Associé à une chaîne stéréo Hi-Fi, nous avons obtenu de bons résultats d'écoute, avec une sensibilité satisfaisante.

Bien que la réception soit possible à Paris avec l'antenne « cordon réseau », nous déconseillons son emploi, au profit d'un dipole intérieur ou mieux encore extérieur.

CONCLUSION

Nous sommes en présence d'un appareil capable de compléter une petite chaîne hi-fi, en procurant de bons résultats d'écoute, et dont le fonctionnement sera fiable. La technique et la technologie sont simples et le plus sûr garant de cette fiabilité. L'appareil est d'un très bon rapport prix/qualité.

J.B.

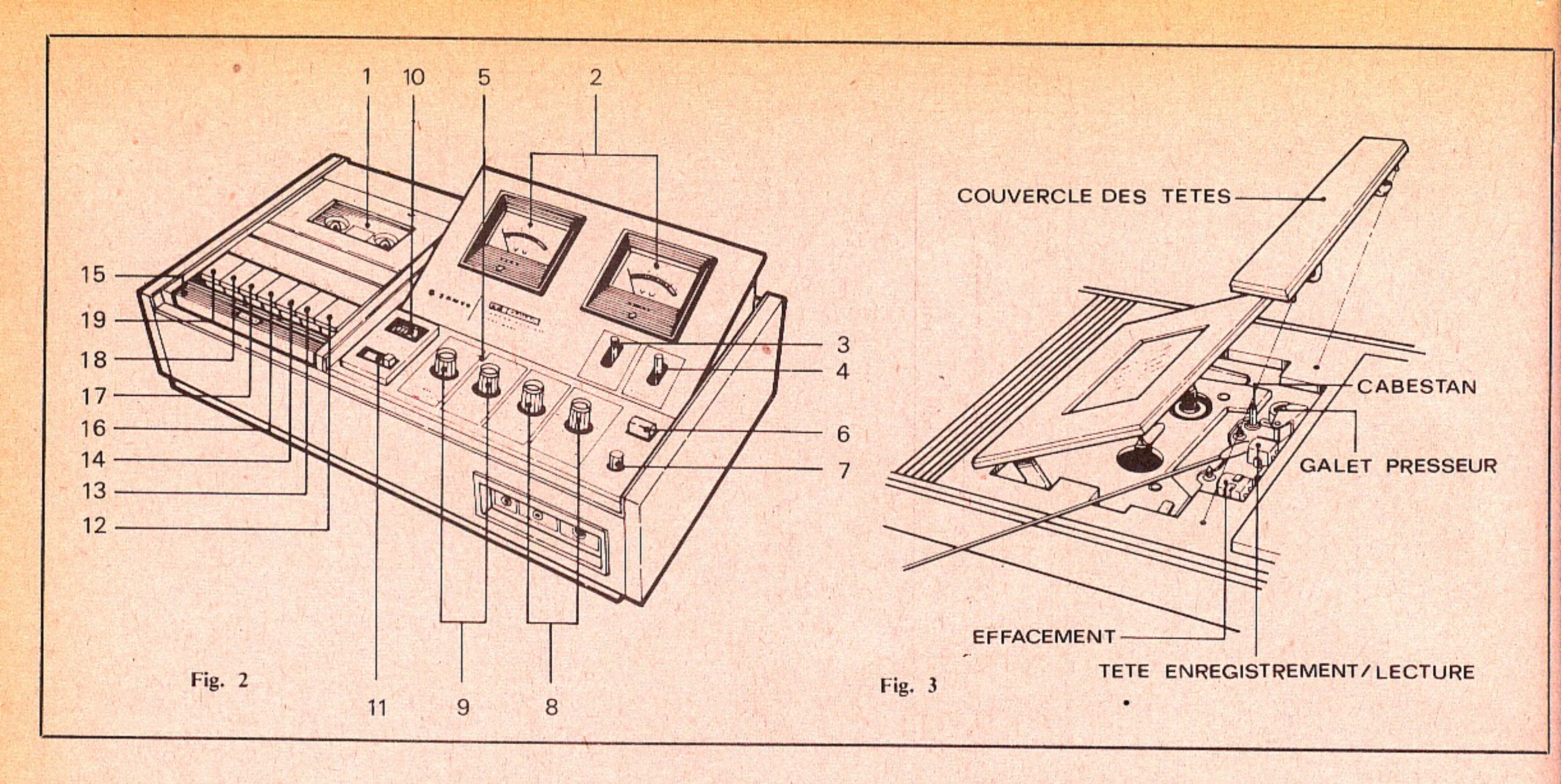


Fig. 2

Fig. 3

principe ordinaire sans réduction des bruits de fond, mais, habituellement, avec des bandes classiques à l'oxyde de fer ou spéciales au bioxyde de chrome.

Ces magnétophones à cassettes, en particulier, à système Dolby intégré, peuvent être maintenant munis de perfectionnements mécaniques, électriques ou magnétiques qui augmentent encore la facilité d'utilisation et la qualité des résultats obtenus, et permettent de réaliser des effets spéciaux. L'appareil **RD4300 Dolby Sanyo** présente, sous ce rapport, des particularités originales et mérite ainsi d'être signalé.

DISPOSITION DU MAGNETOPHONE

Ce magnétophone, comme beaucoup d'autres de type récent, est une platine magnétique stéréophonique, c'est-à-dire ne comportant pas d'amplificateur de puissance. Il est destiné à être intercalé dans une chaîne sonore, et contenu dans un coffret de dimensions assez réduites en ébénisterie avec platine métallique en aluminium satiné de 440×242×120 mm et son poids ne dépasse pas 5,7 kg.

Comme on le voit sur la photographie et le dessin 1 et 2 des prises de liaison normales d'entrée et de sortie pour adapter la platine du magnétophone à un amplificateur, un tuner, ou un phonocapteur, sont disposées à l'arrière du coffret, tandis que des prises de jack à l'avant sont prévues pour l'entrée des microphones du canal droit et du canal gauche et la prise de droite est destinée à l'adaptation d'un casque téléphonique de contrôle.

La platine métallique est divisée en deux parties ; à gauche, se trouve le logement destiné à la cassette en I, et recouvert d'un volet avec fenêtre de contrôle, ainsi que les différentes touches de commande, de mise en marche, de défilement d'arrêt, d'enregistrement et de lecture.

La partie droite renferme les deux vu-mètres pour les canaux droit et gauche à cadrans de grandes dimensions placés on le voit, sur une tablette orientable permettant une lecture plus facile. Cette plaque orientable porte également les leviers de mise en marche ou d'arrêt du système Dolby et du réglage de la polarisation pour bandes ordinaires à l'oxyde de fer ou du type spécial au bioxyde de chrome.

En-dessous de cette plaquette orientable, se trouvent les boutons de réglage du niveau d'enregistrement et du niveau de lecture, le compteur de repère à tambour, le bouton de mise en fonctionnement ou hors tension etc.

Avec quelque détail, nous voyons ainsi en (I) le couvercle d'insertion de cassette, avec l'encastrement qui porte la cassette en cours d'enregistrement ou d'écoute de la bande magnétique ; la touche à poussoir qui se trouve à l'extrême gauche en-dessous assure l'ouverture de ce couvercle, et l'éjection automatique de la cassette.

On voit, en (2), les deux indicateurs du niveau indiquant les niveaux d'entrée pendant l'enregistrement et les niveaux de sortie durant l'écoute ; bien entendu, suivant le principe adopté dans les appareils à cassettes stéréophoniques, les deux pistes parallèles sont employées aussi bien en monophonie qu'en stéréophonie.

Le levier (3) est un sélecteur de bande magnétique, dont la position dépend de la bande magnétique à utiliser, vers le haut dans la position spéciale pour bandes au bioxyde de chrome, et vers le bas, dans la position normale, pour bande magnétique ordinaire.

Le commutateur Dolby (3) est utilisé dans le cas d'opérations d'enregistrement et de lecture ; il est placé dans la position de fonctionnement vers le haut, ou dans la position d'arrêt vers le bas.

Le petit tableau horizontal, qui se trouve en-dessous, porte une lampe indicatrice d'enregistrement, qui s'allume lorsque l'appareil est réglé sur la position « enregistrement », un bouton interrupteur à poussoir et quatre boutons rotatifs potentiométriques pour les réglages des niveaux de sortie à la reproduction et à l'entrée, respectivement dans les deux canaux, d'après les indications des aiguilles des deux vu-mètres.

Un compteur de bande disposé à gauche permet de repérer rapidement la partie d'enregistrement désirée sur la bande magnétique.

La platine de gauche séparée, et qui porte l'encastrement destiné à la cassette, supporte une série de touches à poussoirs de commande, soit de gauche à droite ; la touche d'éjection de la cassette déjà signalée, la touche d'enregistrement, la touche de lecture, la touche de rebobinage rapide, et celle d'avance rapide, celle de marquage (lue), qui permet d'obtenir un arrêt quand elle est poussée, et, enfin, à droite, celle de « pause », c'est-à-dire momentané. L'arrêt est commandé par une barre de « stop », qui rétablit simultanément la position de toutes les touches au zéro.

DEUX DISPOSITIFS ORIGINAUX

L'appareil comporte, en particulier, au point de vue mécanique et pratique, deux dispositifs très originaux. Tout d'abord, la plaque portant les deux vu-mètres, les leviers de sélection de la bande magnétique et du Dolby n'est pas disposée horizontalement à une position fixe. Son orientation peut varier à volonté simplement en appuyant sur une touche (6) qui se trouve à droite, et qui agit sur un ressort avec système amortisseur, de façon à obtenir un déplacement très sûr, lent, et silencieux. Pour remettre la plaque à la position horizontale, il suffit d'appuyer sur la plaque, en débrayant la touche de réglage.

Un deuxième dispositif électromécanique intéressant doit être noté. Il consiste dans un montage de **« mémoire »** qui permet de retrouver immédiatement le début d'un enregistrement quelconque. Avant de commencer cet enregistrement, on met le compteur au zéro en appuyant sur la touche correspondante, et on met en marche le système de mémoire en appuyant également sur une petite touche à poussoir (11), qui se trouve en-dessous du compteur. Une fois l'enregistrement effectué, et quelle que soit la position de la bande à ce moment, il suffit

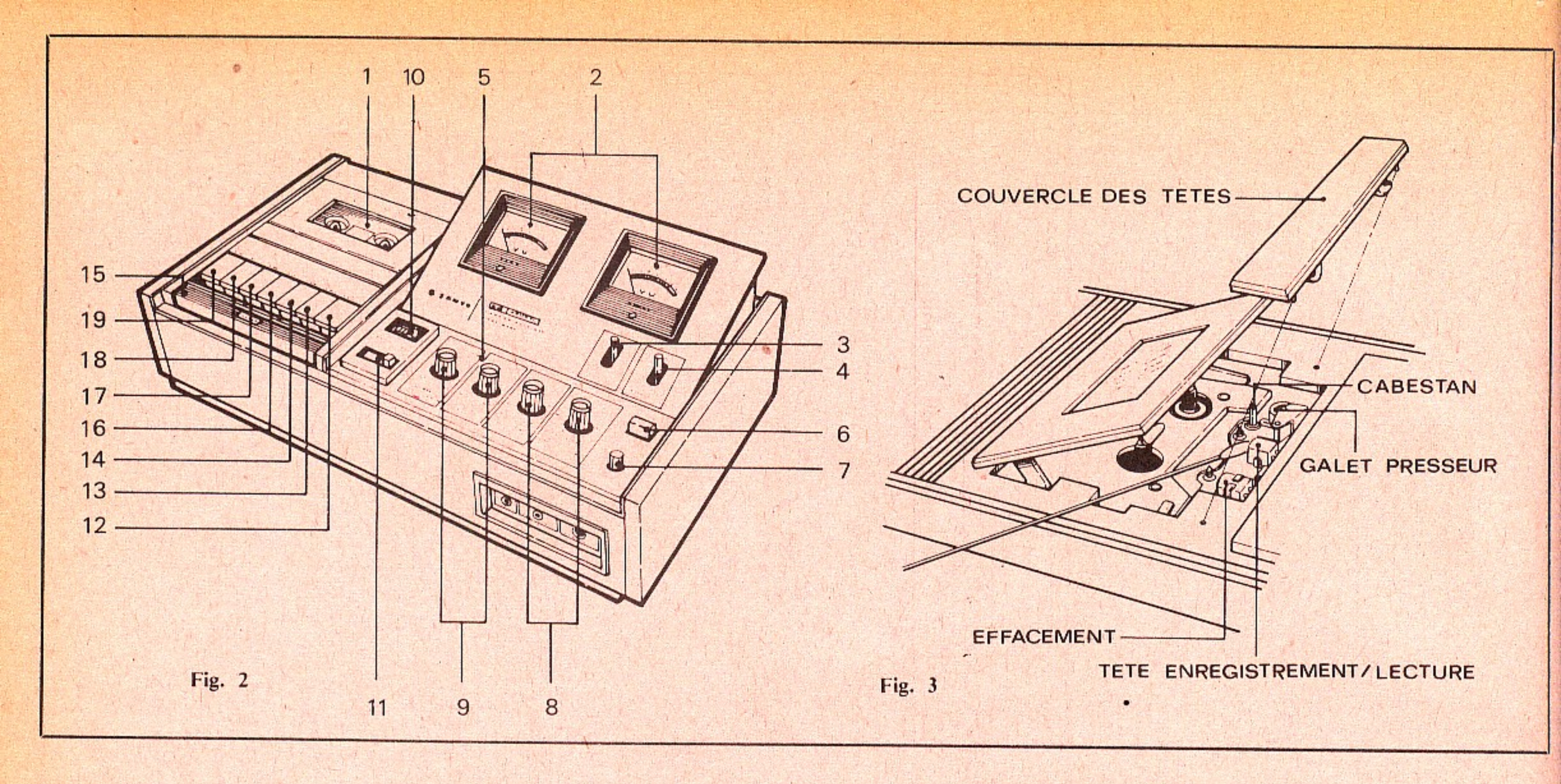


Fig. 2

Fig. 3

principe ordinaire sans réduction des bruits de fond, mais, habituellement, avec des bandes classiques à l'oxyde de fer ou spéciales au bioxyde de chrome.

Ces magnétophones à cassettes, en particulier, à système Dolby intégré, peuvent être maintenant munis de perfectionnements mécaniques, électriques ou magnétiques qui augmentent encore la facilité d'utilisation et la qualité des résultats obtenus, et permettent de réaliser des effets spéciaux. L'appareil **RD4300 Dolby Sanyo** présente, sous ce rapport, des particularités originales et mérite ainsi d'être signalé.

DISPOSITION DU MAGNETOPHONE

Ce magnétophone, comme beaucoup d'autres de type récent, est une platine magnétique stéréophonique, c'est-à-dire ne comportant pas d'amplificateur de puissance. Il est destiné à être intercalé dans une chaîne sonore, et contenu dans un coffret de dimensions assez réduites en ébénisterie avec platine métallique en aluminium satiné de 440×242×120 mm et son poids ne dépasse pas 5,7 kg.

Comme on le voit sur la photographie et le dessin 1 et 2 des prises de liaison normales d'entrée et de sortie pour adapter la platine du magnétophone à un amplificateur, un tuner, ou un phonocapteur, sont disposées à l'arrière du coffret, tandis que des prises de jack à l'avant sont prévues pour l'entrée des microphones du canal droit et du canal gauche et la prise de droite est destinée à l'adaptation d'un casque téléphonique de contrôle.

La platine métallique est divisée en deux parties ; à gauche, se trouve le logement destiné à la cassette en I, et recouvert d'un volet avec fenêtre de contrôle, ainsi que les différentes touches de commande, de mise en marche, de défilement d'arrêt, d'enregistrement et de lecture.

La partie droite renferme les deux vu-mètres pour les canaux droit et gauche à cadrans de grandes dimensions placés on le voit, sur une tablette orientable permettant une lecture plus facile. Cette plaque orientable porte également les leviers de mise en marche ou d'arrêt du système Dolby et du réglage de la polarisation pour bandes ordinaires à l'oxyde de fer ou du type spécial au bioxyde de chrome.

En-dessous de cette plaquette orientable, se trouvent les boutons de réglage du niveau d'enregistrement et du niveau de lecture, le compteur de repère à tambour, le bouton de mise en fonctionnement ou hors tension etc.

Avec quelque détail, nous voyons ainsi en (I) le couvercle d'insertion de cassette, avec l'encastrement qui porte la cassette en cours d'enregistrement ou d'écoute de la bande magnétique ; la touche à poussoir qui se trouve à l'extrême gauche en-dessous assure l'ouverture de ce couvercle, et l'éjection automatique de la cassette.

On voit, en (2), les deux indicateurs du niveau indiquant les niveaux d'entrée pendant l'enregistrement et les niveaux de sortie durant l'écoute ; bien entendu, suivant le principe adopté dans les appareils à cassettes stéréophoniques, les deux pistes parallèles sont employées aussi bien en monophonie qu'en stéréophonie.

Le levier (3) est un sélecteur de bande magnétique, dont la position dépend de la bande magnétique à utiliser, vers le haut dans la position spéciale pour bandes au bioxyde de chrome, et vers le bas, dans la position normale, pour bande magnétique ordinaire.

Le commutateur Dolby (3) est utilisé dans le cas d'opérations d'enregistrement et de lecture ; il est placé dans la position de fonctionnement vers le haut, ou dans la position d'arrêt vers le bas.

Le petit tableau horizontal, qui se trouve en-dessous, porte une lampe indicatrice d'enregistrement, qui s'allume lorsque l'appareil est réglé sur la position « enregistrement », un bouton interrupteur à poussoir et quatre boutons rotatifs potentiométriques pour les réglages des niveaux de sortie à la reproduction et à l'entrée, respectivement dans les deux canaux, d'après les indications des aiguilles des deux vu-mètres.

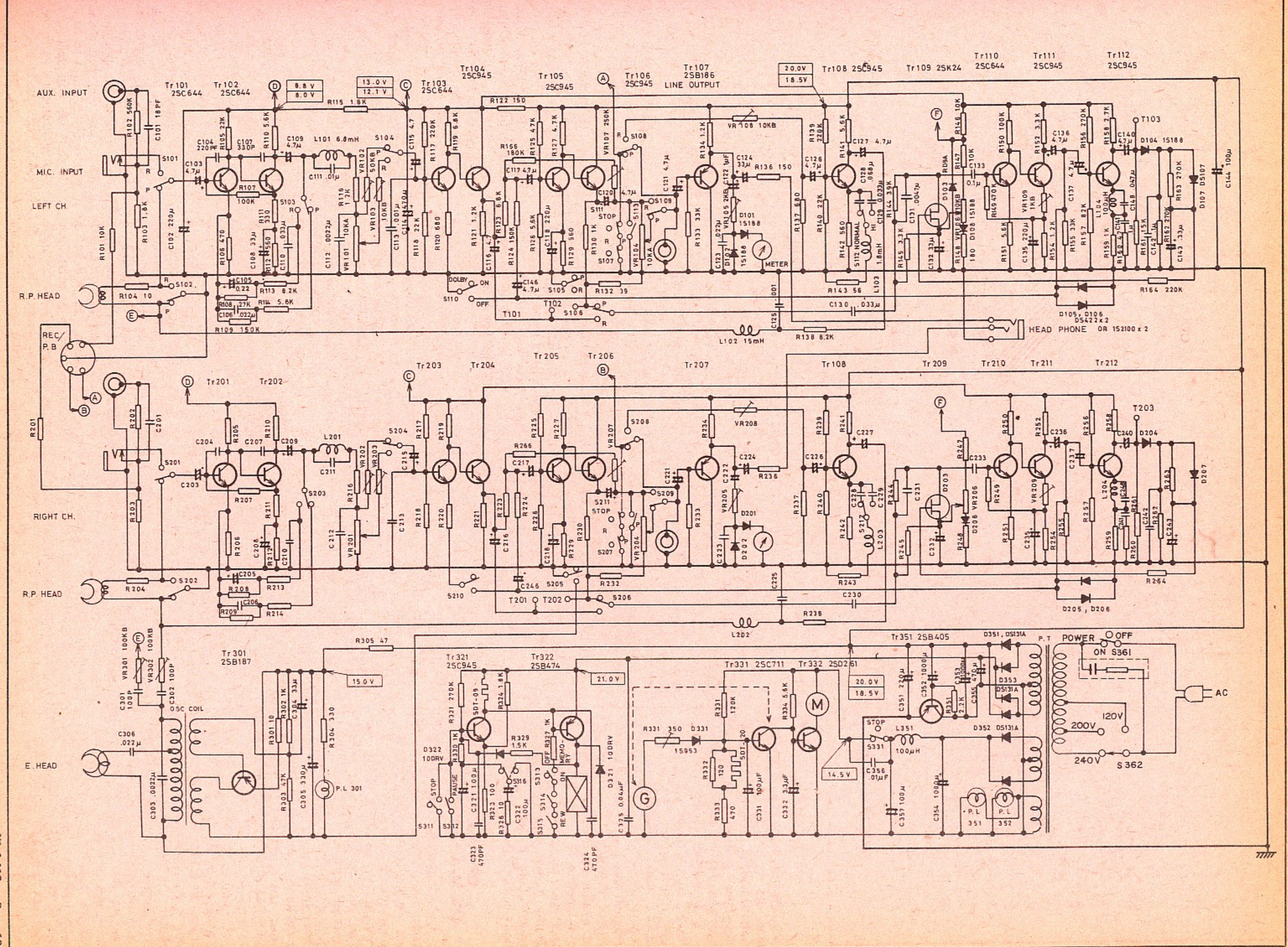
Un compteur de bande disposé à gauche permet de repérer rapidement la partie d'enregistrement désirée sur la bande magnétique.

La platine de gauche séparée, et qui porte l'encastrement destiné à la cassette, supporte une série de touches à poussoirs de commande, soit de gauche à droite ; la touche d'éjection de la cassette déjà signalée, la touche d'enregistrement, la touche de lecture, la touche de rebobinage rapide, et celle d'avance rapide, celle de marquage (lue), qui permet d'obtenir un arrêt quand elle est poussée, et, enfin, à droite, celle de « pause », c'est-à-dire momentané. L'arrêt est commandé par une barre de « stop », qui rétablit simultanément la position de toutes les touches au zéro.

DEUX DISPOSITIFS ORIGINAUX

L'appareil comporte, en particulier, au point de vue mécanique et pratique, deux dispositifs très originaux. Tout d'abord, la plaque portant les deux vu-mètres, les leviers de sélection de la bande magnétique et du Dolby n'est pas disposée horizontalement à une position fixe. Son orientation peut varier à volonté simplement en appuyant sur une touche (6) qui se trouve à droite, et qui agit sur un ressort avec système amortisseur, de façon à obtenir un déplacement très sûr, lent, et silencieux. Pour remettre la plaque à la position horizontale, il suffit d'appuyer sur la plaque, en débrayant la touche de réglage.

Un deuxième dispositif électromécanique intéressant doit être noté. Il consiste dans un montage de **« mémoire »** qui permet de retrouver immédiatement le début d'un enregistrement quelconque. Avant de commencer cet enregistrement, on met le compteur au zéro en appuyant sur la touche correspondante, et on met en marche le système de mémoire en appuyant également sur une petite touche à poussoir (11), qui se trouve en-dessous du compteur. Une fois l'enregistrement effectué, et quelle que soit la position de la bande à ce moment, il suffit


AUX. INPUT
MIC. INPUT
LEFT CH.
R.P. HEAD
REC/P.B
RIGHT CH.
R.P. HEAD
E. HEAD
Tr101 2SC644
Tr102 2SC644
Tr103 2SC644
Tr104 2SC945
Tr105 2SC945
Tr106 2SC945
Tr107 2SB186 LINE OUTPUT
Tr108 2SC945
Tr109 2SK24
Tr110 2SC644
Tr111 2SC945
Tr112 2SC945
HEAD PHONE OR 152100 x 2
METER
Tr301 2SB187
Tr321 2SC945
Tr322 2SB474
Tr331 2SC711
Tr332 2SD261
Tr351 2SB405
OSC COIL
POWER
OFF
ON S361
AC
120V
200V
240V
S362
P.T

d'appuyer sur la touche de rebobinage pour obtenir l'arrêt automatique de la bande au début de l'enregistrement ainsi déterminé.

L'arrêt automatique de la bande s'effectue, d'ailleurs sans avoir besoin d'autres manœuvres en fin de bande. Le couvercle des têtes est d'ailleurs facile à démonter, ce qui facilite la vérification et le nettoyage, comme on le voit sur la figure 3.

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL

La vitesse de défilement est toujours de 4,75 cm/s, ce qui permet une durée d'enregistrement de 60 mn en stéréo avec une cassette C 60, et la durée de rebobinage rapide correspondant ne dépasse pas 70 s.

L'impédance d'entrée pour les microphones est de 20 kΩ ; l'entrée auxiliaire à une impédance de 500 kΩ et la prise de liaison universelle D.I.N. permet d'obtenir une impédance de 10 kΩ.

La sortie de ligne permet d'obtenir une impédance de 2 kΩ ; il en est de même pour la prise de sortie universelle, tandis qu'on peut employer un casque de 8 Ω ou 10 Ω.

Le montage électronique, dont le schéma est représenté sur la figure ci-contre, comporte 30 transistors, dont deux transistors à effet de champ, et 21 diodes. Comme on le voit sur ce schéma, les deux chaînes supérieures destinées aux deux canaux droite et gauche sont évidemment identiques, tandis qu'à la partie inférieure se trouve le montage d'oscillation et d'effacement, le bloc d'alimentation, le moteur à régulation électronique, le bloc Dolby se trouve à la suite des trois transistors d'entrée (S 110 et S 210).

La polarisation pour l'enregistrement s'effectue en quart de piste, tandis que l'effacement est assuré par courant continu sur demi-piste, ce qui ne permet pas ainsi d'enregistrer quatre pistes séparément.

RESULTATS OBTENUS

La réponse en fréquence s'étend de 20 à 16 000 Hz pour une bande magnétique ordinaire, et 20 à 18 000 Hz pour une bande magnétique au bioxyde de chrome. Bien entendu, le niveau n'est pas uniforme pour toutes les fréquences ; il s'élève à partir de 1 000 à 500 Hz environ, et s'abaisse à partir de 10 000 à 12 000 Hz. Vers 15 000 Hz, l'affaiblissement est de l'ordre − 8 dB, alors que sur les sons graves, on obtient un renforcement de l'ordre de 2 à 6 dB.

L'effet du réducteur Dolby est très sensible ; la réduction du niveau obtenu pour les faibles niveaux et les sons aigus est de l'ordre de 8 dB.

CONCLUSION

Cet appareil est évidemment, dans sa catégorie, un modèle de haute qualité, dont le prix est relativement élevé, mais ne dépasse pas celui des modèles à bobines correspondants, tout en offrant les avantages pratiques de l'utilisation de cassettes et des bandes au bioxyde de chrome. Il comporte, en outre, des dispositifs électromécaniques et automatiques originaux, qui facilitent son emploi et augmentent ses possibilités. Le rapport qualité/prix peut donc être considéré comme très satisfaisant ; la présentation est également soignée et offre un aspect de haute précision.

La seule limitation pratique est due au principe même du système Dolby, c'est-à-dire que des bandes enregistrées avec cet appareil ne peuvent être reproduite sur un magnétophone ne comportant pas ce réducteur. Mais, le dispositif réducteur peut être mis hors-circuit, ce qui permet d'enregistrer des bandes par la méthode ordinaire, ou de reproduire des bandes enregistrées avec un magnétophone ordinaire. Il est également possible d'adapter un bloc de réducteur de bruit D.N.L. extérieur, du genre de celui qui a été indiqué dans la revue, et de réaliser ainsi un appareil absolument complet, pouvant enregistrer à volonté suivant le principe ordinaire, sans réduction de bruit, avec le procédé Dolby pour l'enregistrement et la reproduction, et avec le procédé D.N.L. uniquement pour la lecture.

P. HEMARDINQUER.

■

RADIO-RÉCEPTEUR SIMPLE

(Suite de la page 96)

par le transistor T_2. Le transistor T_3 assure lui l'adaptation d'impédance et dans son circuit émetteur sont placés une bobine d'arrêt pour les tensions HF L_3 et un potentiomètre de 5 kΩ faisant office de résistance de charge avec la résistance R_2.

La diode D_1 joue le rôle de détecteur et les tensions BF qui apparaissent au niveau de la cathode, se trouvent réinjectées à la base du transistor T_2, qui travaille avec T_3 en préamplificateur BF cette fois-ci.

Le condensateur C_4 placé en parallèle sur R_2 et VR_2 permet d'éliminer le souffle et d'éviter tout accrochage intempestif. La liaison vers un amplificateur de sortie s'effectue sur le curseur du potentiomètre VR_2 et à l'aide d'un condensateur de 10 μF.

L'alimentation générale du tuner requiert l'emploi d'une tension de 9 V de préférence stabilisée afin d'éviter une variation de l'accord en fonction de l'usure de la pile d'alimentation. Il faut alors utiliser une tension de 12 V et une diode Zener de 8 V environ.

REALISATION PRATIQUE

Pour les réalisations pratiques de ce genre, il convient de donner les caractéristiques des bobines utilisées. Ainsi donc pour L_1 il faut bobiner en spires jointives 200 spires de fil de 0,1 mm sous soie ou émaillé sur un bâtonnet de ferrite de 10 à 12 mm de diamètre et d'une longueur de 6 à 8 cm.

On réalisera toutefois la prise intermédiaire de L_1 à 40 spires de la fin du bobinage. Quant à la bobine L_2, il suffit de bobiner vers l'extrémité et par dessus L_1 8 à 10 spires du même fil.

La bobine L_3 comporte une cinquantaine de spires du même fil bobiné sur le corps d'une résistance de 1 MΩ. Les sorties radiales de la résistance servent alors de point de départ et d'arrivée pour les soudures de raccord de la bobine.

Pour le montage des composants, on se sert d'une plaquette M Board M19. Cette plaquette comporte douze bandes conductrices repérées à l'aide des lettres A à L. Ces bandes sont régulièrement perforées de vingt-cinq trous numérotés de 1 à 25 de la gauche vers la droite.

Tous les composants trouvent leur place sur cette plaquette à l'exception de la bobine L_1 L_2 et des potentiomètres VR_1 et VR_2. On pourra, suivant l'encombrement des éléments, les disposer horizontalement ou verticalement. Deux straps de liaison sont utilisés en B_5L_5 et $B_{10}I_{10}$. Pour l'implantation pratique des composants, on peut alors utilement s'inspirer de la figure 2.

La vue de dessous de la plaquette est donnée figure 3 et l'on peut identifier facilement les interruptions de bandes conductrices qu'il est nécessaire d'effectuer.

Remarque importante, il est préférable de placer la bobine L_3 à angle droit vis-à-vis de la bobine L_1L_2 afin qu'il n'existe aucun couplage entre ces deux bobines.

D'autre part, pour le transistor T_1 il est préférable d'utiliser un modèle, en boîtier métal TO18 plutôt qu'un modèle à enrobage plastique.

Enfin le niveau de sortie BF est suffisant pour attaquer n'importe quelle chaîne HIFI ou amplificateur extérieur.

La mise au point du montage consiste par tâtonnement à déterminer l'emplacement exact de la bobine L_2 et la valeur du condensateur C_2 en torsadant plus ou moins les deux fils isolés constituant la « queue de cochon » (Schéma de principe tiré de la revue *Pratical Electronics* 12-72).

LISTE DES COMPOSANTS

VR_1 = potentiomètre 50 kΩ log A_1, B_1, D_1.

VR_2 = potentiomètre 5 kΩ log J_{25}, K_{25}, L_{25}.

R_1 = 3,3 kΩ (orange, orange, rouge) A_8, I_8.

R_2 = 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge) J_{16}, L_{16}.

R_3 = 220 Ω (rouge, rouge, marron) A_{18}, A_{23}.

C_1 = 10 nF plaquette Cogéco D_4, L_4.

C_2 = deux fils isolés et torsadès ou « queue de cochon » F_2, I_2.

C_3 = 10 nF plaquette Cogeco K_9, L_9.

C_4 = 10 nF plaquette Cogéco J_{18}, L_{18}.

C_5 = 10 μF tantale 12 V, K_{20} +, K_{24}.

D_1 = 0A91, 0A85 cathode K_{11}, anode C_{11}.

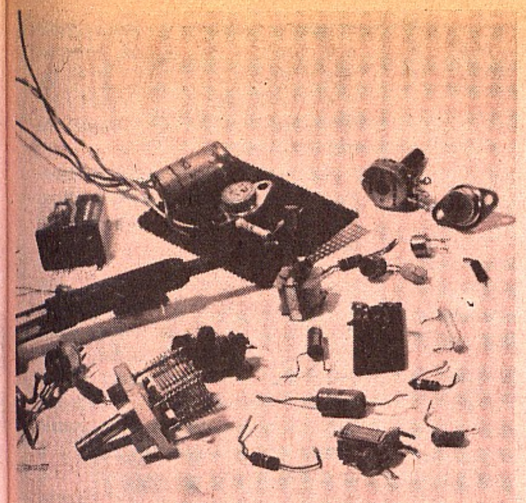
D_2 = Zener 8 ou 9 V A_{17}, L_{17}.

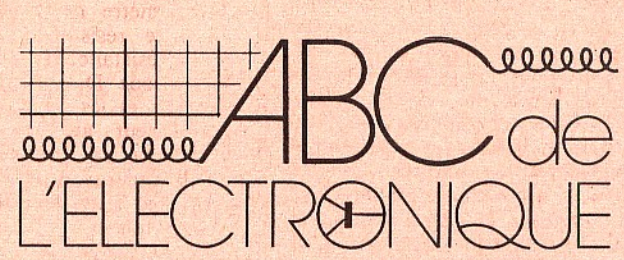
G_1 = BC108A émetteur C_2, base C_3, collecteur D_3.

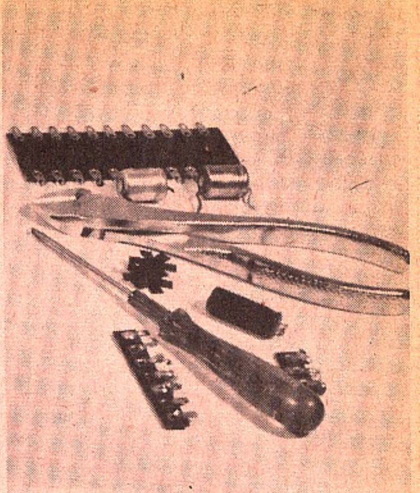
T_2 = BC169C émetteur L_6, base J_6, collecteur I_6.

T_3 = BC169C émetteur C_{12}, base B_{12}, collecteur A_{12}.

■







GENERATEURS DE FONCTIONS

Ces appareils de mesure sont à l'ordre du jour depuis quelques années et sont de plus en plus appréciés par des utilisateurs de toutes catégories travaillant aussi bien comme spécialistes des mesures que dans d'autres domaines où il faut disposer de signaux de formes diverses dans une large gamme de fréquences, avec possibilité de modifier la forme des signaux fournis ainsi que leur amplitude.

En adjoignant à un générateur de fonctions des modulateurs AM et FM et des mélangeurs, on pourra créer les nombreuses formes de signaux nouveaux dont on pourrait avoir besoin.

Les générateurs de fonctions sont, en réalité, des générateurs de signaux périodiques dont les formes les plus répandues sont les suivantes : sinusoïdales, rectangulaires, en dents de scie, triangulaires.

Dans la plupart, il n'y a en réalité qu'un seul oscillateur donnant directement une ou deux formes mentionnées. A partir de ces signaux, on en obtient d'autres par des procédés divers, comme par exemple : écrêtage, circuits non binaires, filtres, triggers de Schmitt, etc.

Ainsi, si un signal périodique est sinusoïdal, on peut le transformer en rectangulaire à l'aide d'écrêteurs. De même un signal périodique non sinusoïdal peut être transformé en sinusoïdal à l'aide d'un filtre passe-bas très efficace, ne laissant passer que le signal fondamental.

Un multivibrateur monostable peut fournir à sa sortie des impulsions à partir de signaux périodiques de diverses formes appliqués à son entrée. A leur tour, les impulsions peuvent être transformées en signaux en dents de scie à l'aide de circuits intégrateurs tandis que des intégrateurs peuvent transformer des signaux rectangulaires à périodes partielles égales en signaux triangulaires à périodes partielles égales. Des différentiateurs créeront des signaux à impulsions.

Lorsqu'un seul oscillateur commande la génération des divers signaux requis, il n'y aura qu'un seul réglage des fréquences, ce qui est particulièrement commode pour l'utilisateur.

L'ensemble d'un générateur de fonctions peut devenir assez compliqué si on le réalise avec des transistors séparés, aussi, la tendance actuelle est à l'emploi de circuits intégrés afin de rendre la réalisation pratique, d'un montage plus rapide, plus sûre au point de vue des résultats attendus, moins encombrante.

Un circuit intégré intéressant pour les générateurs de fonctions est le type 566 de Signetic, qui est vendu en France par l'agence de cette société américaine réputée.

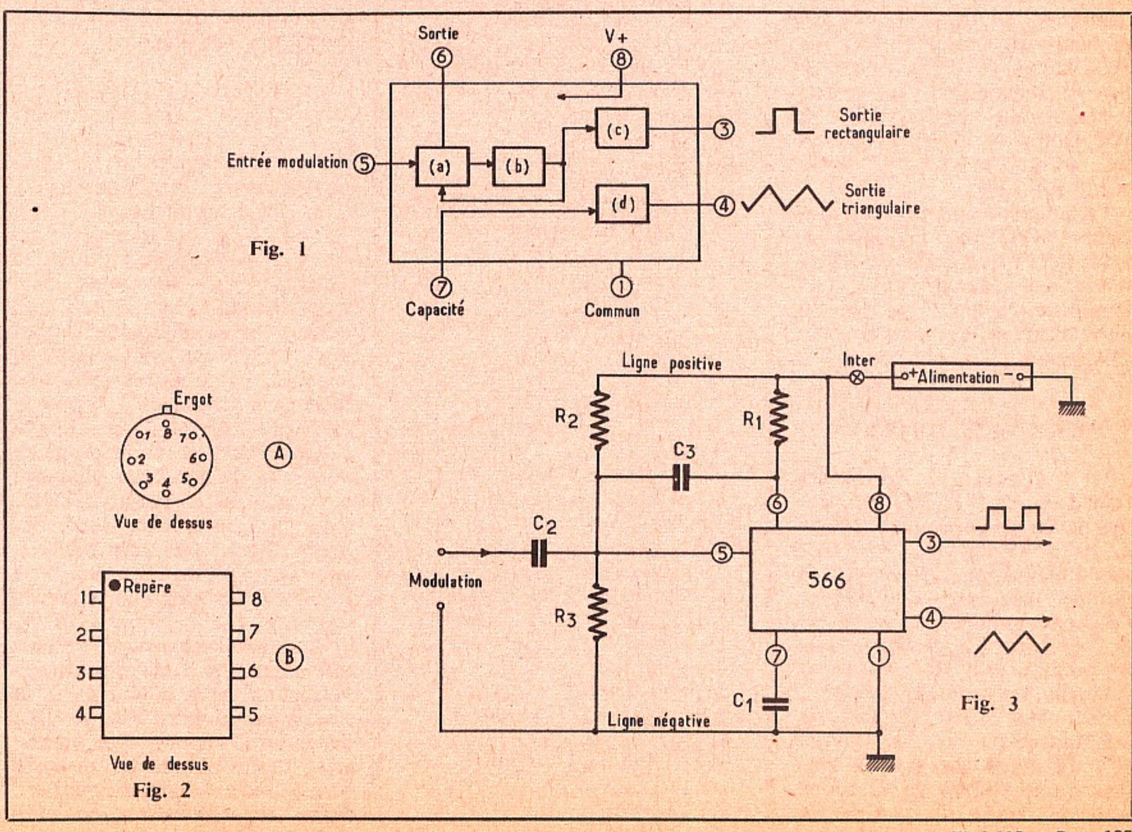


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

SCHEMA SIMPLE D'APPLICATION DU 566

A la figure 1, on donne le schéma fonctionnel du 566 avec indication de son brochage, correspondant au modèle à boîtier cylindriques à 8 fils type TO (voir Fig. 2 A) ou type DUAL IN LINE (rectangulaire) à 8 broches (voir Fig. 2 B).

Le branchement, par rapport aux numéros de points 1 à 8, est le suivant : 1 : masse ; 2 : non connecté ; 3 : sortie signal rectangulaire ; 4 : sortie signal triangulaire ; 5 : entrée d'un signal de modulation ; 6 : branchement d'une résistance R_1 ; 7 : branchement d'une capacité C_1 ; 8 : V +, c'est-à-dire le + alimentation. Ce brochage est valable pour les deux présentations. Sur les figures 2 A et 2 B, les deux CI sont vus de **dessus.** Donc, si les fils et les broches sont orientés vers l'observateur, on devra en tenir compte. Le repère indique le point 8 et le point 1.

Signalons que ce type en boîtier rectangulaire est moins cher que l'autre.

Sur le schéma de la figure 1, on voit que ce CI comprend des sources de courant (*a*), un trigger de Schmitt (*b*) et deux dispositifs intermédiaires (*c* et *d*).

Passons immédiatement au schéma d'application de la figure 3. En premier lieu, il y aura lieu de prévoir une alimentation entre masse (–) et V + (+) de 5 à 12 V, une bonne valeur étant cette dernière. Un interrupteur peut être monté entre la ligne positive et le + alimentation.

L'entrée modulation du point 5 permet d'appliquer à l'oscillateur intérieur du CI un signal qui modulera en fréquence celui engendré par le CI. Sans aucun signal au point 5, les signaux de sortie seront rectangulaires ou triangulaires.

On pourra obtenir un signal rectangulaire au point de terminaison 3 et un signal triangulaire au point de terminaison 4. L'amplitude de ces signaux sera 6 V crête à crête pour le rectangulaire et 2 V crête à crête pour le triangulaire. Les autres points seront branchés comme suit :

Point 5 à la ligne positive par R_2 de 1,5 kΩ, au point 6 par C_3 de 1 nF, à la masse par R_3 de 10 kΩ et à l'entrée modulation par C_2 dont la valeur sera d'autant plus grande que la fréquence du signal de modulation sera basse. Par exemple, $C_2 = 25\ \mu F$ à $f_m = 10$ Hz et des valeurs inversement proportionnelles si f_m est différente ; ainsi, si $f_m = 100$ Hz on prendra $C_2 = 2{,}5\ \mu F$, si $f_m = 1\,000$ Hz, $C_2 = 0{,}25\ \mu F$, etc.

Il est clair que R_2 et R_3 constituent un diviseur de tension qui polarise une base de transistor comme on peut le voir en examinant le schéma intérieur du 566 que nous ne donnons pas ici.

La résistance d'entrée est inférieure à R_1, résultante de R_2 et R_3 en parallèle, donc $R_1 = 1{,}25$ kΩ environ, ce qui explique la forte valeur nécessaire pour C_2. Pour le cas de modulation à toutes fréquences depuis 1 Hz, on devra prendre $C_2 = 250\ \mu F$ shunté par un condensateur au mica ou céramique de 10 nF.

Les valeurs de R_1 et C_1 sont les plus importantes car c'est de leur produit que dépend la fréquence des deux signaux de sortie.

Pratiquement, on pourra prendre R_1 variable entre 2 kΩ et 20 kΩ, donc une variation du simple au décuple. Comme la fréquence est dans un montage inversement proportionnelle à $R_1 C_1$, si C_1 est constante, la variation de fréquence sera de 10 fois.

D'autre part, si C_1 est commuté par valeurs croissantes de 10 fois chaque fois, on réalisera un dispositif à plusieurs gammes pouvant fournir tous signaux entre 1 Hz et 1 MHz.

CALCUL DE R_1 ET C_1

Voici comment déterminer C_1 et R_1. Lorsque $R_1 = 4$ kΩ, la fréquence de 4 kHz est obtenue avec C = 10 nF. La formule

$$f_0 = \frac{a}{R_1 C_1}$$

donne, avec $C = 10^{-8}$ F, $f = 4.10^3$ et $R = 4.10^3$, on trouve $a = 0{,}16$, donc :

$$f_0 = \frac{0{,}46}{R_1 C_1} \text{ hertz}$$

Mais cela n'est vrai que si la tension au point 5 est de 10,5 V lorsque V+ = 12 V, car il faut noter qu'il s'agit ici d'un VCO (oscillateur dont la fréquence dépend d'une tension.

Le fabricant du 566 donne la formule suivante approximative :

$$f_0 = \frac{2(V^+ - V_c)}{R_1 C_1\ V^+} \text{ hertz}$$

avec V_c = tension entre le point 5 et masse.

Le calcul, avec les valeurs indiquées plus haut, donne :

$$a = \frac{2\,(V^+ - V_c)}{V^+} = \frac{3}{12} = 0{,}25$$

valeur un peu différente de celle trouvée plus haut.

La différence peut provenir des valeurs de R_2 et R_3 qui déterminent la tension du point 5. En général, il faut prendre *a* entre 0,16 et 0,32.

A noter qu'il est facile de comprendre qu'un signal appliqué, à travers C_2, isolateur en continu au point 5, effectuera une modulation de fréquence, car ce signal fera varier la tension de ce point, donc la fréquence du VCO.

Le condensateur C_3 de 1 000 pF est monté pour réduire l'oscillation, donc les sources de courant.

Utilisons la formule :

$$f_0 = \frac{0{,}16}{R_1 C_1}$$

Avec $R_1 = 2$ kΩ, $C_1 = 10\ \mu F$, on obtient :

$$f_0 = \frac{0{,}16\ .\ 10^5}{2\ .\ 10^3} \text{ Hz} = 8 \text{ Hz}$$

d'où les gammes suivantes, lorsque R_1 varie entre 2 et 20 Hz :

0,8 Hz à 8 Hz : $C_1 = 100\ \mu F$
8 Hz à 80 Hz : $C_1 = 10\ \mu F$
80 à 800 Hz : $C_1 = 1\ \mu F$
800 à 8 000 Hz : $C_1 = 0{,}1\ \mu F$
8 000 à 80 000 Hz : $C_1 = 10$ nF
80 kHZ à 800 kHz : $C_1 = 1$ nF.

Ces valeurs sont approximatives, mais donnent une idée des valeurs de C_1 à adopter.

Le montage avec 5 gammes est donné à la figure 4. Pratiquement, on devra faire un essai avec une capacité bien connue et une résistance exacte et mesurer f_0 pour calculer la vraie valeur de *a*. Remarquons que f_0 varie aussi avec la température : environ 5 % pour une variation de 70 degrés Celcius, donc, pratiquement admissible pour un local normal.

Ainsi, de 0° à 25°, la variation de *f* est de 0,2 % et il y a peu de chance que la température d'un local de laboratoire tombe à 0° pendant les travaux pratiques.

Ces variations sont des valeurs maxima extrêmes. En moyenne, f_0 varie beaucoup moins avec la plupart des échantillons de ce CI.

La consommation du CI 566 dépend linéairement de la tension d'alimentation. Elle est de 7,5 mA environ à 12 V et de 10 mA à 15 V.

MONTAGE DONNANT DES SIGNAUX SINUSOÏDAUX

En utilisant un montage extérieur approprié, on pourra obtenir des signaux sinusoïdaux, avec une distorsion inférieure à 2,5 %, à partir des signaux triangulaires fournis par un montage comme celui des figures 2 et 3.

Le schéma de ce montage est donné par la figure 5 sur laquelle on a reproduit, du 566, le point 4 donnant des signaux triangulaires, de 2 V d'amplitude crête à crête.

A partir de ce point, on trouve C_1 de 1 μF suivi d'un potentiomètre réducteur de la tension triangulaire. Cette réduction est nécessaire pour l'obtention de tensions sinusoïdales à très peu de distorsion, à la sortie.

La transformation du signal triangulaire, à périodes partielles égales, en signal sinusoïdal, est effectuée grâce à la transmission non linéaire du circuit composé des transistors $Q_A Q_B$ et $Q_C Q_D$ constituant des amplificateurs différentiels et de Q_G monté en diode.

On remarquera que ce montage nécessite deux alimentations de 12 V chacune, « à cheval » sur la masse.

Ainsi, l'alimentation 1 que nous nommerons l'alimentation positive a le – à la masse. Cette alimentation se confond avec celle du 566 qui donne les signaux rectangulaire et triangulaire. L'alimentation 2, nommée alimentation négative, a le + à la masse et le – à la ligne – – à laquelle aboutissent les circuits des émetteurs de Q_E, Q_F et Q_G.

Autre particularité importante, le montage « générateur » de signaux sinusoïdaux, utilise un circuit intégré 511-B de Signetic également. Les parties de ce CI sont entourées d'un rectangle pointillé et contiennent les transistors Q_A à Q_G. Voici à la figure 6 la composition de ce circuit intégré. On y donne les numéros des broches correspondant aux électrodes B, E, C, accessibles des transistors. On voit qu'il y a deux amplificateurs différentiels identiques indépendants et un transistor monté en diode par branchement intérieur entre base et collecteur.

Le boîtier rectangulaire à 16 broches de la figure 7 est vu de **dessus.**

Revenons au montage de la figure 5. On y trouve trois réglages. Le potentiomètre P_1 doit être réglé pour réduire la distorsion P_2 ; règle l'équilibre entre Q_A et Q_B, P_3, celui entre les deux amplificateurs différentiels.

Pour régler ces trois potentiomètres pour le minimum de distorsion du signal sinusoïdal il est recommandé de monter à la sortie un distorsiomètre analyseur de haute qualité comme par exemple le Hewlett - Packard 333 A ou un appareil équivalent (il n'y en a pas beaucoup !).

La distorsion de 2 % maximum peut être réduite encore par des dispositifs classiques que la plupart de nos lecteurs connaissent certainement : il suffira de monter à la sortie un étage amplificateur à circuit accordé LC, sur la fréquence du signal sur laquelle est réglé le générateur.

Voici à la figure 8 le principe de transformation du signal triangulaire en signal sinusoïdal adopté dans le montage de la figure 5.

Remarquons que les deux sorties donnent des signaux en opposition. Leur amplitude est de 5 V crête à crête, maximum.

Il est nécessaire, pour atteindre le minimum de distorsion, avec ce montage, d'utiliser une alimentation régulée.

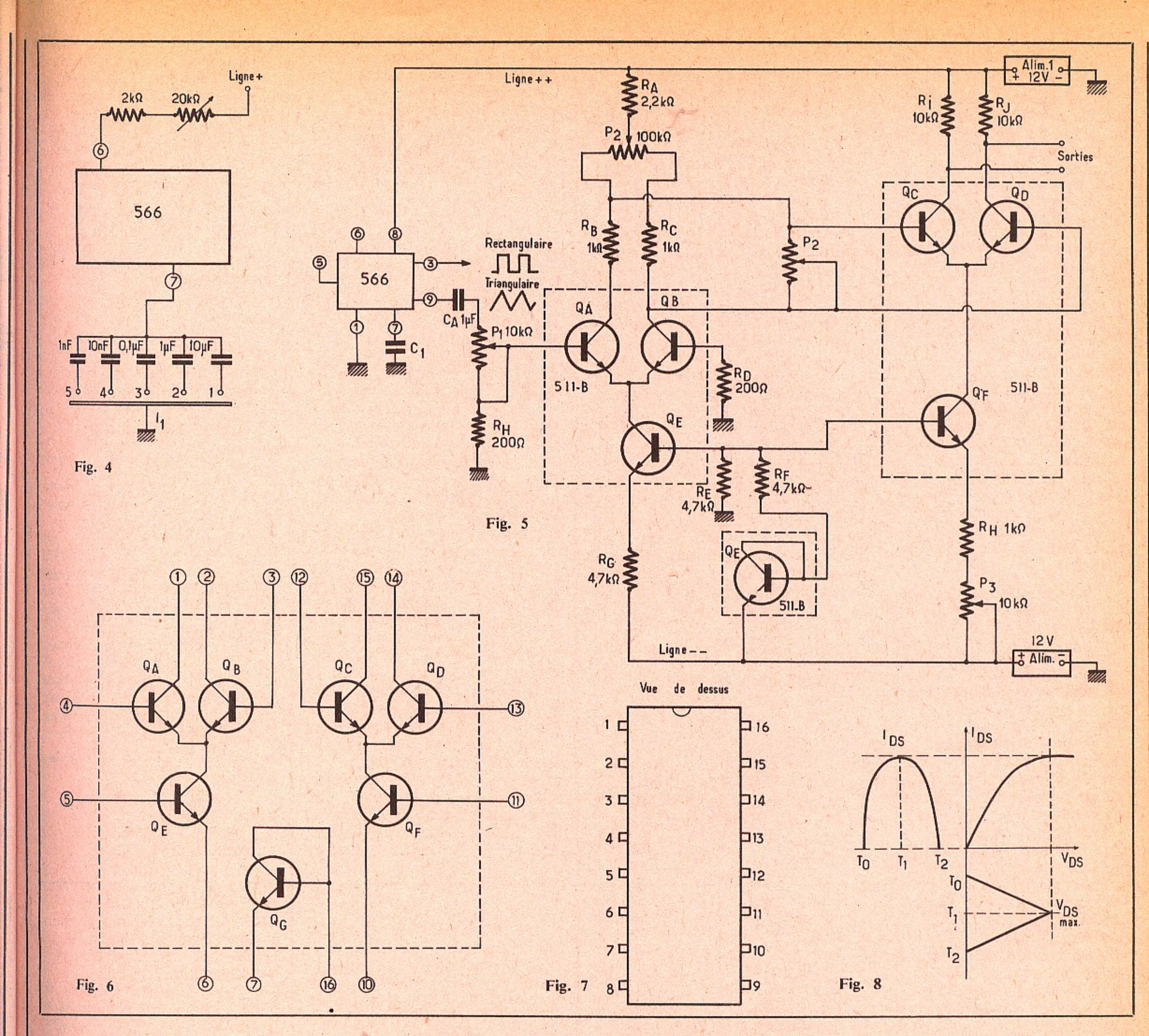


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Le montage de la figure 3 combiné avec ceux des figures 4 et 5 constitue un générateur de fonctions à trois signaux de sortie : rectangulaire à 6 V crête à crête max., triangulaire à 2 V crête à crête max., et sinusoïdal à 5 V crête à crête max.

Il est possible de disposer aux trois sorties un amplificateur-atténuateur-mélangeur. Un générateur peut être monté à l'entrée du 566 (point 5) pour moduler en fréquence les signaux fournis par le générateur de fonctions.

GENERATEURS BF

Avec un 566 on peut obtenir, à l'aide d'un montage simple des signaux BF pouvant moduler les signaux d'un autre générateur comme par exemple celui décrit plus haut.

Voici à la figure 9 un exemple de montage donnant des signaux en dents de scie et des signaux à impulsions, tous deux des signaux négatifs.

La fréquence des deux signaux est donnée par la formule :

$$f = \frac{5\ (V^+ - V_C)}{R_T\ C_1\ V^+}\ \text{Hz}$$

avec les tensions en volts, la capacité en farads et R_T en ohms.

Dans cette formule, R_T est égale à R_3 de 1 kΩ plus la résistance en service de R_4, réglable entre zéro et 20 kΩ. V^+ est la tension d'alimentation et V_C la tension entre le point 7 et la masse. Cette tension est déterminée par celle du collecteur du transistor Q_1 **PNP** et, par conséquent par les valeurs des résistances R_5 et R_6 du diviseur de tension polarisant la base de ce transistor. Ce dernier peut être un 2N2907 et la diode une 1N914.

Remarquons que le circuit à diode, transistor et R_5 et R_6 détermine la durée de l'impulsion. Elle peut être augmentée en introduisant une résistance dans le fil reliant le collecteur de Q_1 au point 7 du CI.

Soit par exemple $V_C = 0{,}5$ V, $V^+ = 6$ V, $C_1 = 0{,}1$ µF et R_4 réglée à 1 kΩ. De ce fait $R_1 = 2$ kΩ et la formule donne :

$$f = \frac{5\ .\ 6\ .\ 10^7}{2\ .\ 10^3\ .\ 12}\ \text{Hz}$$

ce qui donne $f = 12\,500$ Hz.

Si R_4 est réglée à 19 kΩ, $R_T = 20$ kΩ soit 10 fois la valeur précédente. Si C_1 est toujours de 0,1 µF, $f = 1\,250$ Hz. On pourra obtenir, par conséquent, les gammes suivantes avec diverses valeurs de C_1 (voir tableau ci-dessous) ;

Voici maintenant quelques schémas et d'autres dispositifs pouvant être associés à ceux qui viennent d'être décrits.

$C_1 = 10$ nF	$f = 12{,}5$ kHz à 125 kHz.
$C_1 = 0{,}1$ µF	$f = 1{,}25$ kHz à 12,5 kHz.
$C_1 = 1$ µF	$f = 125$ Hz à 1 250 Hz.
$C_1 = 10$ µF	$f = 12{,}5$ Hz à 125 Hz.
$C_1 = 100$ µF	$f = 1{,}25$ Hz à 12,5 Hz.

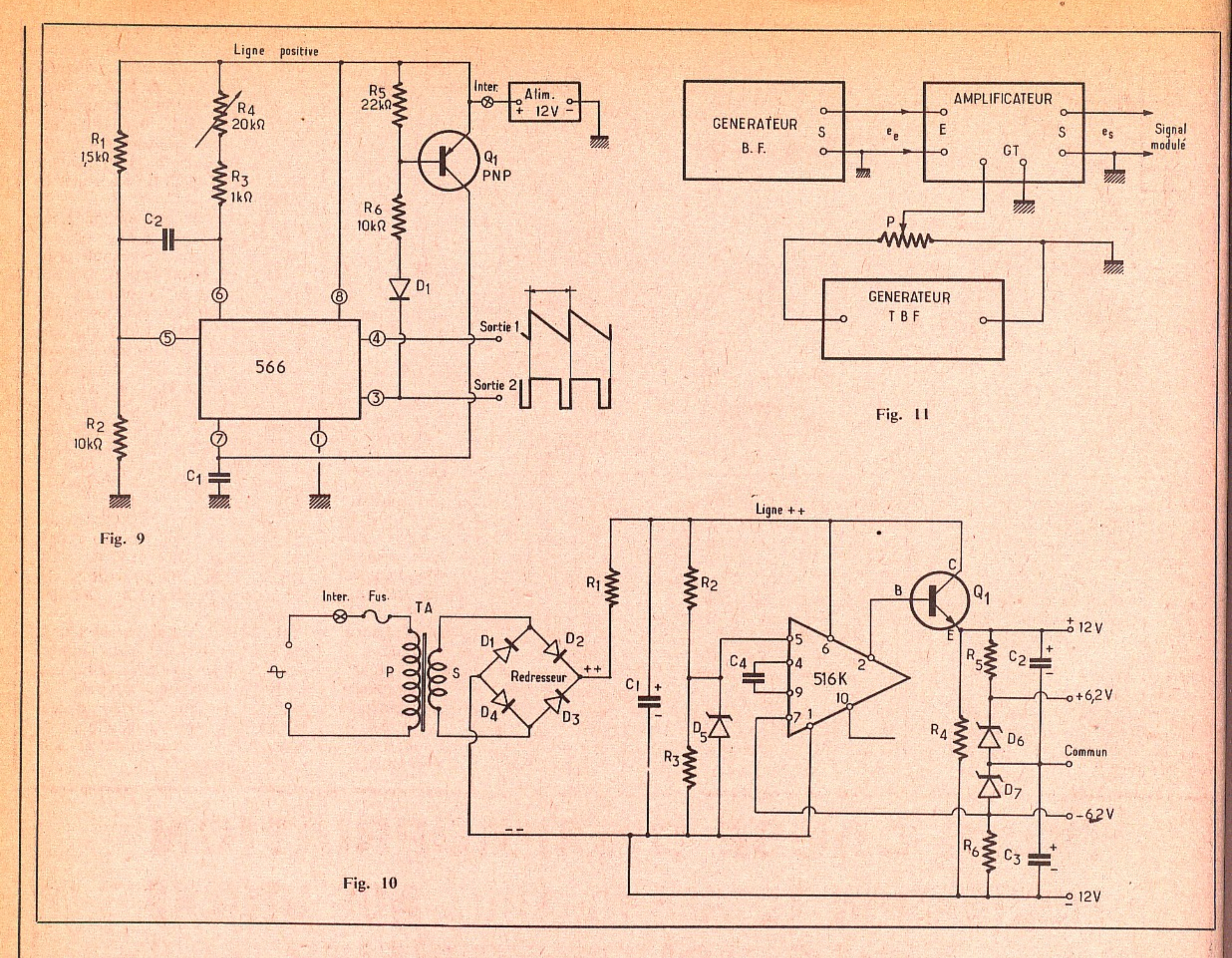


Fig. 9

Fig. 11

Fig. 10

ALIMENTATION ± 12 V REGULEE

Aussi bien en laboratoire que dans de nombreuses applications utilitaires, on a besoin d'une alimentation de ± 12 V sous un courant modéré ne dépassant pas 20 mA.

Celle dont le schéma est donné à la figure 10 fournit deux alimentation de 12 V « à cheval » sur un point commun pouvant être généralement la masse. De plus il y a des prises à + 6,2 V et − 6,2 V ce qui autorisera de multiples combinaisons de tensions régulées entre ± 6 V et ± 24 V.

Commençons avec le circuit primaire du transformateur d'alimentation. Entre le secteur et le primaire, ce dernier adapté ou adaptable à la tension et à la fréquence du secteur, on trouve un interrupteur et un fusible. Le secondaire doit fournir 24 V efficaces sous 25 mA.

Le pont de redressement utilise quatre diodes 1N2069. La sortie négative est désignée par − − et la sortie positive par + +. La résistance R_1 est de 5,6 Ω et aboutit à la ligne + de ce montage.

Un filtrage est assuré par C_1 de 100 μF, 50 V électrochimique, shunté par le diviseur de tension composé de R_2 = 4,3 kΩ et R_3 = 6,2 kΩ. La diode Zener D_5 est du type 1N753.

La régulation est assurée par le circuit intégré Signétic 516 comme tous les composants semi-conducteurs mentionnés dans cet article, à boîtier K, type T0100. Ce boîtier est cylindrique à embase circulaire et 10 fils, avec le fil 10 devant l'ergot. Si les fils sont **orientés vers l'observateur,** le fil 1 se trouve à droite du fil 10. Si le boîtier est vu de **dessus** le fil 1 est à gauche du fil 10.

Il existe des 516 avec d'autres boîtiers et il convient de bien faire attention au branchement qui peut correspondre à des numéros différents de fils ou de broches. Le modèle à boîtier 10 fils est le 5E516 K Signétic.

Ce CI se branchera comme suit : + fil 6, − fil 1, entrée + (non inverseuse) fil 5, entrée − (inverseuse) fil 7, compensation et entrée fils 4 et 9 avec C_4 de 0,1 μF, sortie non utilisée fil 10, sortie à connecter à la base de Q_1 un PNP du type 2N697 fil 2. Les fils restants ne seront pas connectés, ni court-circuités, ni mis à la masse, mais laissés « en l'air ». Il s'agit des fils 3 et 8.

La triode « ballast » extérieure est Q_1 dont l'émetteur fournit le courant régulé à la charge de sortie composée des éléments suivants : R_5 = R_6 = 750 Ω, C_2 = C_3 = 10 μF 10 V, D_6 = D_7 = diode Zener 1N829A et R_4 = 24 kΩ.

A partir du point COMM (commun) on peut obtenir les tensions positives de 12 et 6,2 V et négatives de − 6,2 et − 12 V. Entre + 12 V et − 12 V, la tension est de 24 V. Des tensions positives ou négatives intermédiaires peuvent être fournies également, par exemple + 12 V et − 6,2 V, + 6,2 V et − 12 V, + 6,2 V et − 6,2 V.

MODULATION EN AMPLITUDE

Il est souvent nécessaire de moduler en amplitude un signal unique pour diverses applications. Si les deux signaux sont à BF, par exemple le signal modulé situé entre 50 et 10 000 Hz et le signal modulant entre 1 et 20 Hz, il est aisé de réaliser la modulation à l'aide d'un dispositif très simple.

Soit par exemple, un générateur de signaux BF fournissant des signaux non modulés, d'une forme quelconque, comme celles mentionnées plus haut : sinusoïdales, en dents de scie, triangulaires, à impulsions, etc.

Le signal non modulé peut être appliqué à un transistor amplificateur ou à un circuit plus complexe, dont le gain est commandé par une tension ainsi qu'il est indiqué sur la figure 11.

On a branché la sortie d'un générateur BF à l'entrée de l'amplificateur à gain commandé par une tension. Les bornes GT

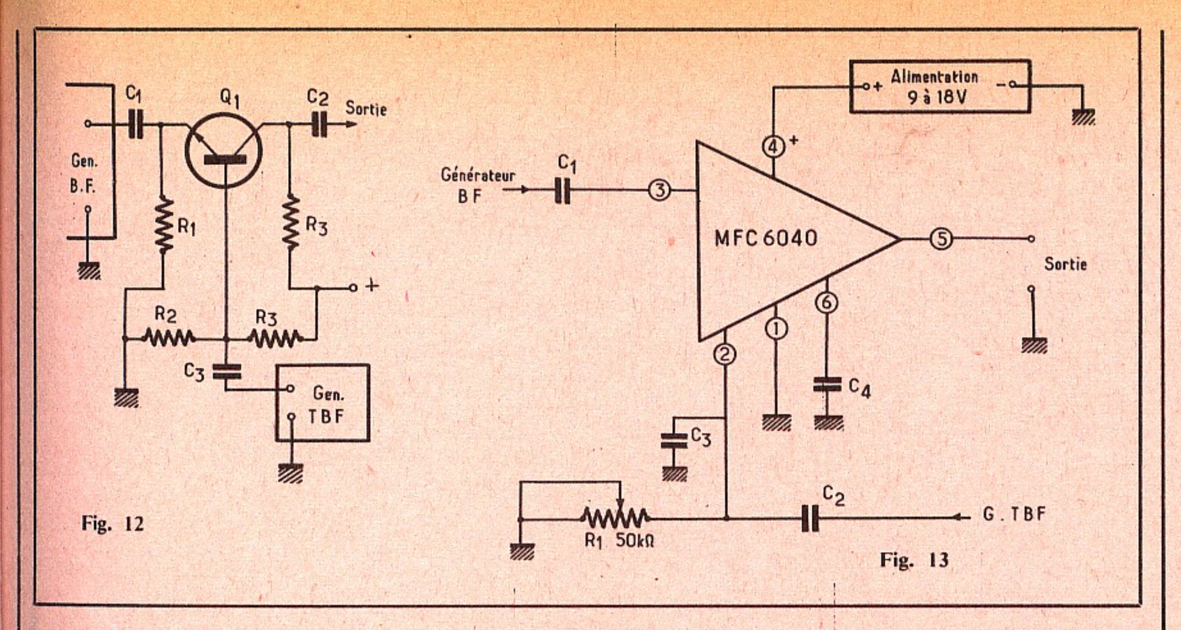


Fig. 12

Fig. 13

sont celles qui reçoivent la tension de réglage du gain.

A la sortie de l'amplificateur on peut prélever le signal amplifié égal à $e_s = K\ e_e$, e_s étant la tension de sortie et e_e celle d'entrée ; K pouvant avoir une valeur quelconque. Si le montage « G.T BF » était une source de tension continue, le point G de l'amplificateur relié au curseur du potentiomètre P, serait à un potentiel réglable et, par conséquent le gain de l'amplificateur pourrait se régler avec P.

En remplaçant la source de continu par un générateur de signaux, le gain variera au rythme de cette TBF et on obtiendra une modulation d'amplitude.

Il n'y a pas de difficulté à trouver les deux générateurs. Pour l'amplificateur, un transistor peut suffire dont on ferait varier le gain par polarisation de la base.

Le montage est alors celui de la figure 12. Il a l'avantage d'être isolé en continu, des deux générateurs et de la sortie, ce qui permet un choix aisé du transistor Q_1, celui-ci pouvant être un PNP ou un NPN comme sur le schéma. L'inconvénient de ce montage est que si le signal modulant est à très basse fréquence, par exemple à 3 Hz, les valeurs des condensateurs de liaison deviendraient extrêmement grandes. Il est alors préférable de rechercher un montage à couplages directs éliminant les condensateurs. Si toutefois, les entrées R_i des circuits d'attaque sont à résistance d'entrée de valeur suffisamment grande, les capacités des condensateurs de liaison auront une valeur acceptable, donnée par la formule $C \geqslant 1/(2\ \pi f R_i)$.

Soit par exemple le montage de la figure 13. Le signal du générateur BF est transmis par C_1 de $1 \mu F$ à l'entrée de l'amplificateur réalisé avec le CI type MFC6040 Motorola.

Le gain de cet amplificateur établi par compression ou expansion, donc convenant pour la présente application, dépend de la valeur de la résistance R_1 en service, réalisée avec un potentiomètre de 50 kΩ. La capacité C_2 doit être calculée pour R_1 minimale : 4 kΩ et f minimale : par exemple 3 Hz. La valeur de C_2 est alors 130 μF ou plus. Celle de C_3 doit être réduite, par exemple moins de 10 μF. La valeur de R_4 est 620 pF. Le signal de sortie est obtenu au point 5.

Lorsque $R_1 = 4$ kΩ, le gain de l'amplificateur est, au repos, de 13 dB environ et si $R_1 = 30$ kΩ le gain est de 103 dB donc 90 dB de variation de gain réalisable avec R_1.

Le signal fourni par la source de TBF doit être assez important, de quelques volts efficaces.

D'une manière générale, en utilisant un amplificateur opérationnel on pourra appliquer la tension BF à une entrée et celle à TBF à l'autre.

TABLE DES MATIERES
DES NUMEROS 1366 A 1414 INCLUS
ANNEE 1972-1973

ALIMENTATION RÉGULATION

BF - TECHNIQUE GÉNÉRALE

RADIO TV RÉALISATIONS

— Dispositifs à effets spéciaux : Boîte de distorsion - Pédale wha-wha - Pédale d'expression automatique...	H.P.Sp.	1407	69
— Choix de jeux de lumière, chambre d'écho, effets spéciaux............	H.P.Sp.	1407	72
— Montages musico-électroniques....	H.P.Sp.	1407	81
— Un choix d'orgues électroniques ...	H.P.Sp.	1407	86
— Répertoire des circuits à diodes - Circuits de réception	juin	1410	117
— Circuits pour instruments électroniques de musique..................	juin	1410	130
— L'intelligence artificielle : La Robotique................................	juin	1410	157
— Un asservissement de vitesse pour moteurs universels	juin	1410	171
— Pendules et montres à quartz : Techniques et perspectives du développement	juin	1410	172
— Les lasers : Le pompage non optique	juin	1410	184
— Caractéristiques de semi-conducteurs..................................	juin	1410	219
— A.B.C. Nouveaux amplificateurs B.F. à circuits intégrés et méthodes de construction	juin	1410	221
— Petit calculateur d'entraînement en logique digitale	juillet	1414	71
— Répertoire des circuits à diodes	juillet	1414	75
— Les lasers : Un marché................	juillet	1414	83
— Instruments de musique conventionnels et leur transposition en instruments électroniques	juillet	1414	87
— Caractéristiques de semi-conducteurs..................................	juillet	1414	107
— Nouvelle série de kits à l'usage du débutant	juillet	1414	110
— Montage et circuits électroniques à amplis OP μA741	juillet	1414	114
— Initiation au calcul électronique....	juillet	1414	141
— A.B.C. Amplificateurs microphoniques	juillet	1414	144

ÉLECTRONIQUE : RÉALISATIONS

— « Le compte est bon » au néon (suite n° 1354)	août	1366	48
— Une horloge digitale.................	septembre	1370	196
— Un temporisateur longue durée	septembre	1370	225
— Contrôle électronique de temps	septembre	1370	226
— La boîte à gadgets....................	octobre	1374	250
— Avertisseur acoustique sensible à la lumière..............................	octobre	1374	251
— Un bongo électronique	octobre	1374	263
— Un détecteur d'humidité.............	octobre	1374	302
— L'électro-narcose......................	H.P.Sp.	1378	49
— Le compte est bon.....................	H.P.Sp.	1378	52
— L'électronique et les loisirs : Table de lecture au son - Récepteur de radio - Sirène antivol - Détecteur de niveau - Relais photo-électrique - Détecteur d'incendie - Alarme déclenchée par la lumière - Clignoteur électronique - Emetteur radiotéléphonique - Mini-orgue électronique	H.P.Sp.	1378	58
— Le « pink noise » ou générateur de bruit rose	H.P.Sp.	1378	96
— Guide électronique pour entrer ou sortir d'un garage	novembre	1379	320
— Batterie électronique en kit - Nouveau module psychédélique	décembre	1383	262
— Mesure de niveau d'un liquide dans un réservoir	décembre	1383	332
— Un gadget : Le grillon électronique	janvier	1388	117
— Un dispositif d'alarme..............	janvier	1388	209
— Le Baby alarm	janvier	1388	211
— Un gadget électronique : Pour allumer frapper sept fois	février	1392	254
— Réducteur de vitesse pour moteurs électriques............................	mars	1396	183
— Dispositif d'alarme à rayons infrarouges	mars	1396	186
— Une serrure électronique	mars	1396	195
— Un orgue digital.......................	mars	1396	197
— Une horloge électronique à circuit LSI..	avril	1401	161
— Deux montages à cellule LDR	avril	1401	174
— Gadget électronique : Pour allumer peignez-vous	avril	1401	258
— Les indicateurs simples à LED : Montages pratiques	mai	1405	156
— Un détecteur de pluie.................	mai	1405	186
— Deux montages simples à transistors : Un clignotant électronique - Un interrupteur à commande acoustique.................................	mai	1405	251
— Clignoteur UK45/A Amtron.......	juin	1410	115
— Les indicateurs simples à LED (suite n° 1405)	juin	1410	142
— Un carillon électronique............	juin	1410	148
— Clignotant pour cyclomoteur	juin	1410	197
— Montages sur plaquettes M. Board : Préamplificateur B.F. - Sirène d'alarme - Générateur de sons pour signaux morse	juin	1410	216
— Centrale clignotante de détresse....	juin	1410	240
— Temporisateur électronique réglable..	juillet	1414	91
— Alarme antivol pour maison	juillet	1414	151

ÉLECTRONIQUE ET AUTOMOBILE

— L'autoradio **Pioneer TPFA86E**...	août	1366	62
— Antivol pour automobile............	août	1366	80
— Préamplificateur d'antenne pour autoradio..................................	août	1366	86
— L'autoradio **Grundig Weltklang 4800**......................................	septembre	1370	121
— Compte-tours électronique pour automobile	septembre	1370	241
— Le lecteur de cassettes pour voiture **CAR10** et l'autoradio **T2250 ITT Schaub-Lorenz**........................	octobre	1374	143
— Détection par seuil réglable de la vitesse de rotation d'un moteur de voiture....................................	octobre	1374	147
— Contrôle automobile : Le stroboscope d'allumage **Heathkit CI1020**....................................	octobre	1374	148
— Cadenceur à arrêt automatique pour essuie-glace	octobre	1374	195
— L'électronique au Salon de l'automobile....................................	novembre	1379	190
— L'autoradio lecteur de cartouches **Jaubert KS666**	novembre	1379	192
— Triangle de signalisation routière commandé par logique TTL	novembre	1379	235
— Convertisseur chargeur 100 W......	novembre	1379	251
— L'autoradio **Autovox RA561A**	décembre	1383	223
— Comment augmenter la sensibilité des antennes auto	H.P.Sp.	1385	32
— L'autoradio **National CQ880EN**...	H.P.Sp.	1385	37
— L'autoradio **Sanyo F8561V**	H.P.Sp.	1385	41
— L'autoradio **Voxson Sonar GN108 FMS**......................................	H.P.Sp.	1385	44

JOURNAL DES OM — SURPLUS

BIBLIOGRAPHIES

DIVERS

Ouvert en août du mardi au samedi 9 h 30-12 h 30 - 14 h 30-19 h

TOUS LES ARTICLES PRESENTES DANS LE NUMERO DU 15 JUILLET RESTENT DISPONIBLES

UNE QUALITÉ EXCEPTIONNELLE – POUR UN PRIX EXCEPTIONNEL

3 ATOUTS MAJEURS
3 TUNER AMPLI HI FI

1290 F

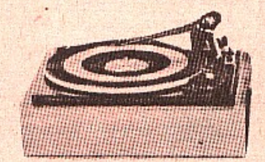
Garantie totale

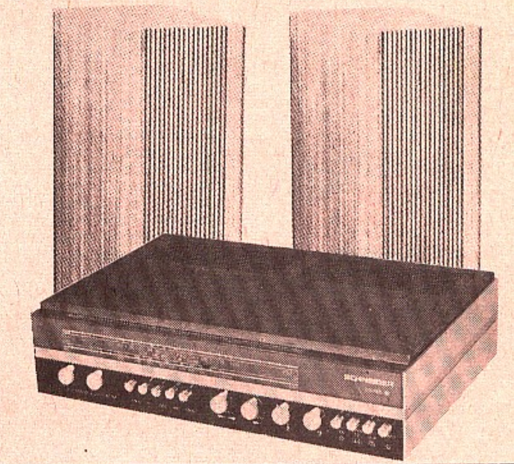
CREDIT : A la commande, 390 F + port 40 F, et 12 mensualités de 84,20 F

1 SCHNEIDER : Tuner Amplificateur Stéréophonique 20 WATTS (2 x 10 W). Recherche séparée des stations AM/FM. 3 gammes : PO - GO - FM. Décodeur stéréo incorporé. Double contrôle séparé de tonalité grave et aiguë. Bande passante 40 à 20 000 Hz. Poids : 3,900 kg (400x280x102 mm).

2 BSR : une table de lecture sur socle C 142 R professionnelle, automatique et manuelle, équipée d'un bras, muni d'un contrepoids réglable de 1 à 6 grammes. Avec cellule haute impédance. Moteur 4 pôles, 3 vitesses. Plateau lourd. Lève-bras manuel, réglage antiskating. Pleurage < 0,2 % — Scintillement < 0,006 % —.

3 ELAN : 2 excellentes enceintes acoustiques HI-FI. Puissance nominale : 12 watts, de crête : 15 watts. Impédances std 4/5-8 ohms. Raccordement par câble fiche DIN. Coffret bois noyer. Deux haut-parleurs. Dimensions : 520x240x155 mm.





Un ensemble prestigieux 40 watts 1150 F

COMPLET (Port 40 F)

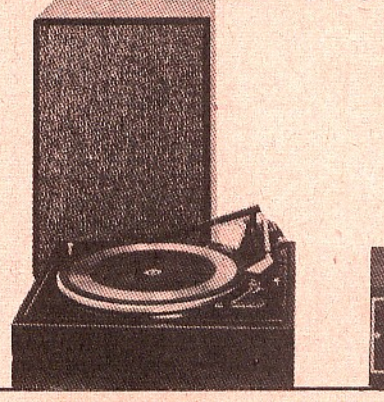
CREDIT : A la commande. 355 F + Port 40 F
Solde en 12 mensualités de 71 F

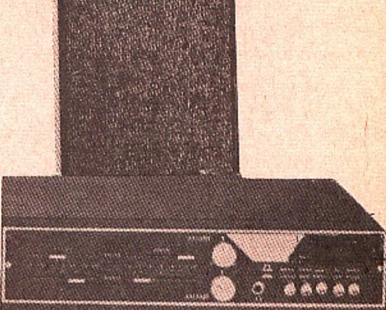
Comprenant :

AMPLI-PREAMPLI stéréo 20 watts musical par canal 15 watts efficaces avec préampli transistorisé - 4 potentiomètres linéaires - 2 graves, 2 aiguës - 1 potentiomètre balance et 1 puissance - prises pick up - magnétophone - tuner - mono, stéréo - Tous les perfectionnements...
TABLE DE LECTURE BSR C 142 - CHANGEUR tous disques - moteur 4 pôles 3 vitesses - lève-bras, contrepoids - cellule magnétique - socle et capot compris.

DEUX enceintes entièrement closes - spéciales HI-FI - 4 HP, 2 par enceinte — 121 cm de puissance + 1 tweeter aigu musicalité remarquable — Dimensions : 500 x 300 x 180.

STEREO-HAUTE FIDELITE





CHAINE STEREO HAUTE FIDELITE

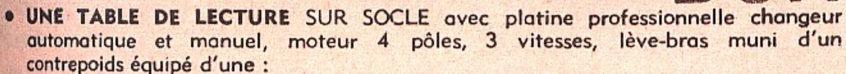
— LA PERFECTION A UN PRIX INCROYABLE —

20 watts : 890 F complète

(Port 35 F)

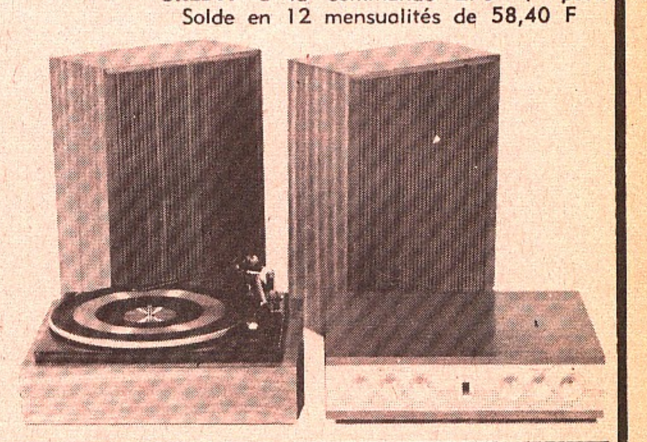
CREDIT à la commande 270 + port.
Solde en 12 mensualités de 58,40 F

***Equipée de la fameuse table de lecture* BSR**



Comprenant SHURE **C 142 (MA 70)**

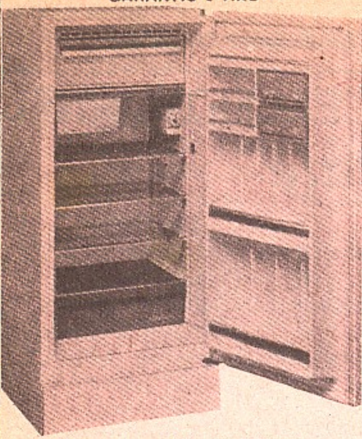
- **UNE TABLE DE LECTURE** SUR SOCLE avec platine professionnelle changeur automatique et manuel, moteur 4 pôles, 3 vitesses, lève-bras muni d'un contrepoids équipé d'une :
- **TETE DE LECTURE MAGNETIQUE.** Impédance de charge : 47 k. ohms. Bande passante 20 à 20 000 Hz, ± 25 dB, niveau de sortie 7 mV (par canal).
- LE NOUVEAU AMPLI-PREAMPLI STEREO 20 watts (2 x 10 W) ELAN. Impédance 4 à 15 ohms. **Entrées** PU magnétique et Piézo, tuner, micro, magnétophone. 16 transistors. Réglage séparé des graves et des aigus sur chaque canal. Bande passante 20 Hz - 300 kHz — 0,5 dB. Secteur 110-220 volts. Face AVANT en aluminium satiné.
- DEUX NOUVELLES ENCEINTES « ELAN » ENTIEREMENT CLOSES comprenant un haut-parleur HI-FI avec aimant, forte induction, 210 mm avec cône d'aigus incorporé (impédance 4-5 ohms). Coffret bois luxe, très grande musicalité.
- Capot plastique en supplément : **65 F** (pas d'envoi séparé).



COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre, Paris 2e - Face à la rue Saint-Marc (fond de la cour)
Métro : Bourse (Parking place de la Bourse)
Tél. 236.41.32, 236.91.61 - C.C.P. 443-39 PARIS
TOUS LES PRIX INDIQUES sont toutes taxes comprises
Aucun envoi contre remboursement

★ **REFRIGERATEURS**
GRANDE MARQUE D'IMPORTATION
GARANTIS 5 ANS —



Dégivrage semi-automatique
Aménagement intérieur permettant une utilisation maximum de la place

- 140 LITRES. Table Top.	
Modèle Luxe	320,00
- 180 LITRES	490,00
- 200 LITRES	540,00
- 280 LITRES	650,00

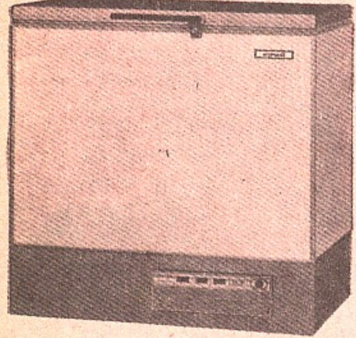
MODELES 2 PORTES ***
avec conservateur

- 245 LITRES	850,00
- 310 LITRES	980,00

● CONGELATEURS ●

**** Température — 30°

Intérieur tôle d'acier. Système basculant pour un entretien facile de l'élément réfrigérant.

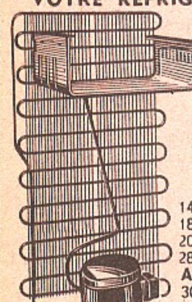


175 litres	780,00	- 230 litres	860,00
280 litres	960,00	- 380 litres	1 080,00
440 litres		....	1 280,00
630 litres (G.V. : groupe ventilé)			1 580,00

MATERIEL NEUF en EMBALLAGE D'ORIGINE

NOMBREUX MODELES NEUFS avec défaut d'aspect A VOIR SUR PLACE

CONSTRUISEZ OU DEPANNEZ VOUS-MEME VOTRE REFRIGERATEUR !...



GROUPES « TECUMSEN »
Neufs et garantis
Eléments réfrigérants destinés à être insérés dans tous types d'armoires

140 litres ..	140,00
180 litres ..	160,00
200/220 l. ..	180,00
280/300 l. ..	200,00
Avec congélateur	
300 l. + congél.	
50 l. Prix ..	300,00

PORT : 30 F, quel que soit le type de groupe commandé.

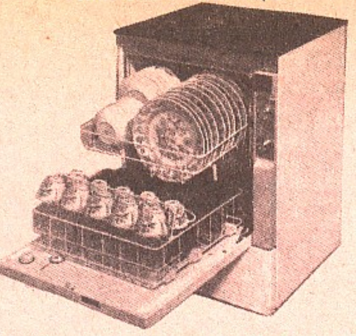
● THERMOSTAT ●



S'adapte sur tous les types de réfrigérateurs.
PRIX **35,00**
Avec dégivrage automatique. PRIX **40,00**
Pour congélateur **25,00**

● LAVE-VAISSELLE ●

Entièrement automatique

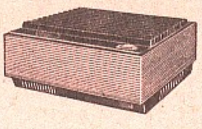


3 programmes de lavage : (Chaud, très chaud, froid). **2 bras** de lavage. Cuve intérieure en acier émaillé. **Adoucisseur** d'eau incorporé. Plan de travail libre. Réservoir de produits pour 60 à 70 vaisselles. SECHAGE à la fin du cycle. Sécurité totale. Secteur 220 volts. Encombrement réduit : 85 x 50 x 55 cm.

En emballage d'origine .. **780,00**
LIVRE NEUF et GARANTI.

REGULATEURS DE TENSION

AUTOMATIQUE
220 VA



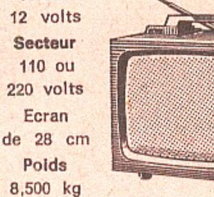
Entrées : 110 ou 220 volts ± 20 %
Sorties : 110 ou 220 volts. Régulée à ± 1 %.
Temps de régulation : 1/100e de sec.
Convient à tous les appareils électroménagers qui demandent l'emploi d'un régulateur **110,00**

Mêmes caractéristiques
Mais **170 VA** **90,00**

Modèle spécial TELE « COULEUR »
PRIX **280,00**

● **GARANTIE CRE : 2 ANS** ●

TELEVISEURS PORTATIFS
Grande Marque

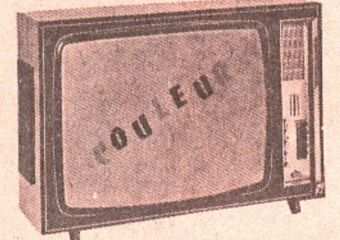


Accus
12 volts
Secteur
110 ou
220 volts
Ecran
de 28 cm
Poids
8,500 kg

Dispositif de choix de batterie et régulateur automatique de tension incorporé - C.A.G.
Dimensions : 32x32x22 cm.

Comparateur de phase	690,00
● PIZON-BROS, 32 cm	910,00
● RADIOLA, 32 cm	920,00

A PROFITER
● TELEVISEUR COULEUR ●



ECRAN GEANT : 67 cm. Nouveau sélecteur VARICAP à **présélection** automatique des **PROGRAMMES**. Standards **Français et Luxembourg.**
Porte fermant à clé.
EXCEPTIONNEL **2190,00**

OUVERT EN AOUT
Les **articles** énoncés dans nos précédentes publicités
SONT TOUJOURS DISPONIBLES

EXCEPTIONNEL !..
GRANDE VENTE PROMOTIONNELLE
TÉLÉVISEURS
GRANDE MARQUE EN IMPORTATION DIRECTE

NEUFS - EN EMBALLAGE D'ORIGINE — **GARANTIE TOTALE UN AN**

MODELE de SALON
tube de 61 cm
110°
Autoprotégé
6 programmes de réception en 819/625 !
LONGUE DISTANCE
Présélection par touches

Ensemble VHF et UHF intégré

ENTIEREMENT TRANSISTORISE

Prise antenne 75 ohms
H.-P. en façade de 13x8 cm
Alim. 110/220 V
Châssis circuit imprimé Monobloc assurant sécurité et précision.
Châssis démontable, pratique, **d'un accès facile**, monté sur charnieres.
Câblage raccordé par des **fiches multiples repérées.**
Dimensions : 700 x 525 x 360 mm.
* **TYPE M 24.** Coffret noyer verni .... **720 F**

NOUVEAU MODELE...
★ **TYPE ZI 24F**
(gravure ci-dessus)
Avec touches.
Clavier piano .... **780 F**

★ **TYPE MP. Portable 51 cm**
Poignée escamotable.
Prise pour antenne autonome.
PRIX .... **740 F**

CHAQUE APPAREIL est LIVRE AVEC SCHEMA (voir H.-P. n° 1392, p. 281)

● **EXPEDITIONS DANS TOUTE LA FRANCE** ●
CES APPAREILS bénéficient de nombreux atouts :
★ **TECHNIQUE DE POINTE**
★ **CONTROLE DE QUALITE TRES SEVERE**

CADEAU
RECEPTEUR POCKET
A TOUT ACHETEUR D'UN TELEVISEUR

● **UN CHOIX IMPORTANT DE RECEPTEURS PORTATIFS A TRANSISTORS** ●



- 7 transistors - 3 diodes
- 2 gammes (PO - GO)
Cadre ferrite - HP 4 cm.
Prise antenne extérieure.
Aliment. : 2 piles 1,5 V.
Dim. : 102x65x30 mm.
PRIX **70,00**

TRITON 676 L
PO - GO - Aliment.
2 piles 1,5 V
Grande puissance de réception
Avec écouteur, housse et piles **60,00**

« ETUDES 603 »
9 transistors
3 diodes
PO - GO
Extra-plat. **Avec** housse .. **85,00**

FAS 104
PO-GO-FM
11 transistors
6 diodes
Dim. 100x160x 50 mm. Poids : 500 gr



Prix avec housse et écouteur **149,00**

« RADIOLA » AM/FM
Portatif. Type RA 290 .. **219,00**

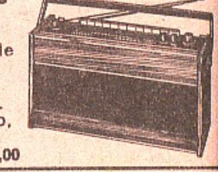
RECEPTEUR POCKET-REVEIL
2 gammes. PO-GO. 7 transistors. Aliment. : 9 volts.
Montre incorporée avec dispositif de mise en marche à l'heure choisie, réglable par lunette avant (système déconnectable). Dim. 120x77x42 mm. **PRIX** **179,00**

« SOKOL 403 »
7 transistors
+ diodes
PO - GO - Livré avec acc. 9 V rechargeables s/secteur 110/220.
Avec housse et écouteur. **120,00**

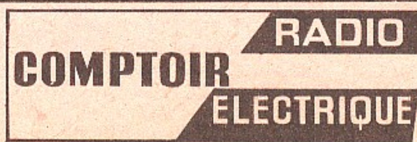
OC - PO - GO
Antenne télescopique
Prise antenne auto
commutable
Prises : Ecouteur et aliment. secteur
PRIX : **140,00**

Vef 204
8 gammes
(PO-GO-6 OC)
Gamme Marine
Haute sensibilité
Antenne télescopique
Cadre incorporé
Eclairage cadran. Réglage graves-aigus.
Prises : antenne, écouteur, aliment., magnétophone. PRIX **330,00**

OC-PO-GO-FM
en 6 gammes
Clavier
12 touches
Tonal. réglable
Eclairage cadran
Prises : ant. P.U., magnéto, casque
PRIX . **530,00**



NOUS EXPEDIONS CONTRE REMBOURSEMENT si vous joignez à votre commande 20 % du montant de votre achat



243, RUE LA FAYETTE
75010 PARIS
Dans la cour (Parking assuré)
Métro : Jaurès, Louis-Blanc ou Stalingrad
Téléphone 607-57-98 / 607-47-88

OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30 (sauf dimanche et jours fériés)

ELECTRICITE • ELECTROMECANIQUE • ELECTRONIQUE • CONTROLE THERMIQUE •

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

sogex

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

ELECTRICITE

Bobinier - CAP de l'électrotechnique option bobinier - Electricien d'équipement - Eclairagiste - Monteur câbleur en électrotechnique - CAP de l'électrotechnique option monteur câbleur - CAP de l'électrotechnique option installateur en télécommunications et courants faibles - Métreur en électricité - CAP de dessinateur en construction électrique - Technicien électricien - **BP de l'électrotechnique option appareillages, mesures et régulation - BP de l'électrotechnique option production - BP de l'électrotechnique option distribution - Ingénieur électricien - Sous-ingénieur électricien.**

ELECTROMECANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteurs - **Sous-ingénieur électromécanicien - Ingénieur électromécanicien.**

ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur TV - Monteur câbleur en électronique - CAP d'électronicien d'équipement - Dessinateur en construction électronique - Technicien radio TV - Technicien électronicien - Technicien en automation - **BP d'électronicien option télécommunications - BP d'électronicien option électronique industrielle - Sous-ingénieur radio TV - Sous-ingénieur électronicien - Sous-ingénieur en automation - Ingénieur radio TV - Ingénieur électronicien.**

CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - **Sous-ingénieur frigoriste - Sous-ingénieur thermicien - Ingénieur frigoriste - Ingénieur en chauffage.**

DECOUVREZ DANS L'INFORMATIQU[E] LES CARRIERES DU FUTUR

L'Institut préparatoire aux carrières de l'In[formatique] du groupe UNIECO (Union In[ternationale] d'Ecoles par Correspondance) organisme privé soumis au contrôle péda[gogique] de l'Etat, vous permet d'accéder [à] ces carrières du futur dans les meilleure[s] conditions pédagogiques (avec stages et tra[vaux] pratiques si vous le désirez).

SAISIE DE L'INFORMATION

Codifieur - Perforeuse-vérifieuse - Opératrice - Mo[nitrice] ou chef opératrice.

PROGRAMMATION

Programmeur - Programmeur système - Chef pro[grammeur] - BP de l'informatique.

EXPLOITATION

CAP aux fonctions de l'informatique - Opérateu[r] sur ordinateurs - Pupitreur - Chef d'exploitatio[n] d'un ensemble de traitement de l'information.

ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR

Bibliothécaire-documentaliste - Préparateur contrô[leur] de travaux informatiques - Ingénieur tech[nico-commercial] en informatique.

CONCEPTION

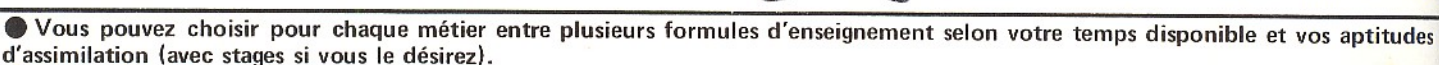
Analyste organique - Analyste fonctionnel - Concep[teur] chef de projet - Ingénieur en organisation [et] informatique - Directeur de l'informatique.

FORMATIONS AUX APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE

Application de l'informatique en médecine - Appli[cation] de l'informatique à la gestion commerciale - Application de l'informatique à l'automatisatio[n] industrielle - Application de l'informatique à l'or[donnancement].

SPECIALISATIONS EN LANGAGES DE PROGRAMMATION

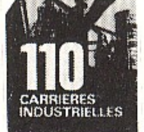
Cobol - Fortran IV - Basic - PL 1 - Algo[l]



- **Vous pouvez choisir pour chaque métier entre plusieurs formules d'enseignement selon votre temps disponible et vos aptitudes d'assimilation (avec stages si vous le désirez).**
- **Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.**
- **Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable par vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.**
- **Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.**

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement la documentation complète et le guide officiel sur les carrières que vous avez choisies (faites une [X]).



☐◄ *Carrières de l'Electricité Electromécanique Electronique Contrôle thermique*



☐ ▲ *Carrières de l'Informatique*

Nom.......................................

Prénom.......................................

Adresse.......................................

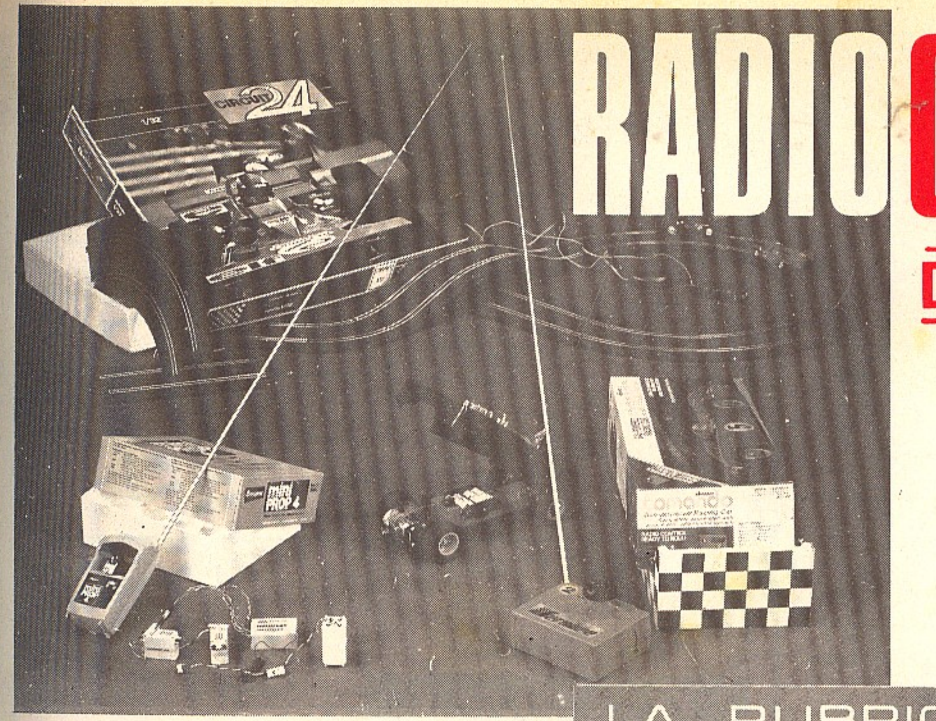
.... code postal ....

GROUPE **UNIECO** **2665, rue de Neufchâtel-76041 ROUEN Cedex**

Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz 4000 LIEGE

Les études UNIECO peuvent être également suivies gratuitement dans le cadre de la loi du 16/7/71 sur la formation continue (documentation spéciale sur demande). Nombreuses références d'entreprises.

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs, illustré et cartonné sur les carrières envisagées.



RADIO COMMANDE
DES MODÈLES RÉDUITS

LA RUBRIQUE DES F1000

UN ÉMETTEUR RÉCEPTEUR A USAGES MULTIPLES

Il s'agit là d'un ensemble aux apparences modestes, si on le compare à d'autres montages plus savants et faisant appel aux dispositifs électroniques les plus récents. Toutefois, on ne doit pas perdre de vue qu'il existe des commandes à exécuter, paraissant simplistes, mais qui n'en sont pas moins de toute première utilité. En veut-on quelques exemples, lesquels ne sont nullement limitatifs ?

Ouverture de la porte du garage sans descendre de voiture ; voilà qui passe inaperçu par beau temps, mais devient fort apprécié quand la pluie vient à tomber.

Ouverture de toute autre porte fonctionnant ainsi seule, sans qu'interviennent les mains souvent chargées.

Verrouillage d'une porte éloignée, celle d'un jardin, par exemple.

Système de sécurité contre l'incendie.

Dispositif d'alarme contre les vols.

A cela qui n'est jamais qu'un modeste résumé des principales possibilités d'un tel dispositif, il faut ajouter tous les usages imaginables selon l'esprit et les besoins de chacun, d'où sont exclus tous les fils de liaison habituels.

L'EMETTEUR

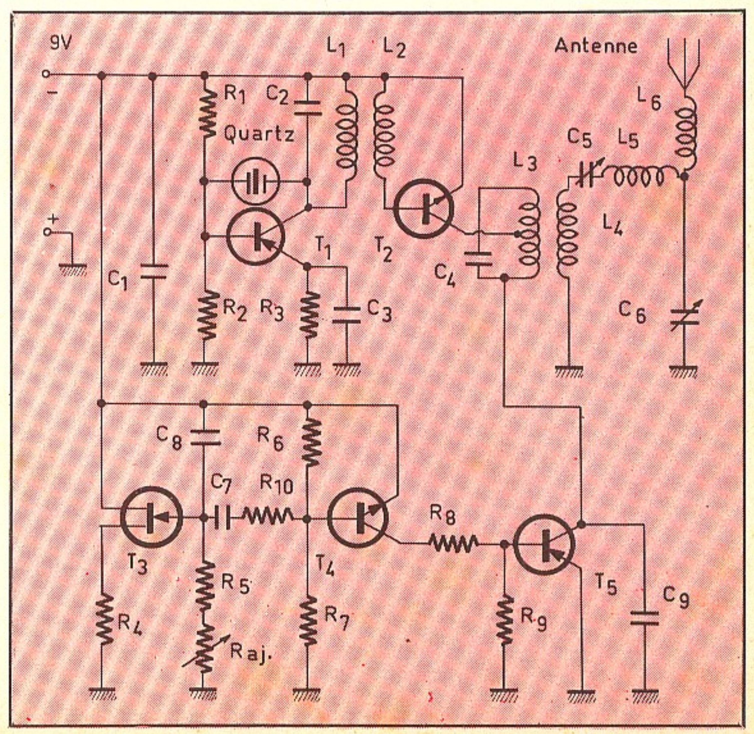
Son schéma est donné ici, ce qui permet d'en comprendre le fonctionnement. On peut voir qu'il utilise les cinq transistors suivants :

T_1 : 2N3702 PNP, oscillateur HF stabilisé par quartz.

T_2 : 2N3053 NPN, amplificateur haute fréquence, donnent une puissance antenne de 400 mW. Modulé par la basse fréquence engendrée par T_3.

T_3 : 2N2646, unijonction. La fréquence est réglable par la résistance ajustable pour l'accord avec le filtre.

T_4 : 2N2926 NPN et T_5 : AC128 PNP, permettent d'obtenir — par découpage de l'alimentation collecteur du semi-



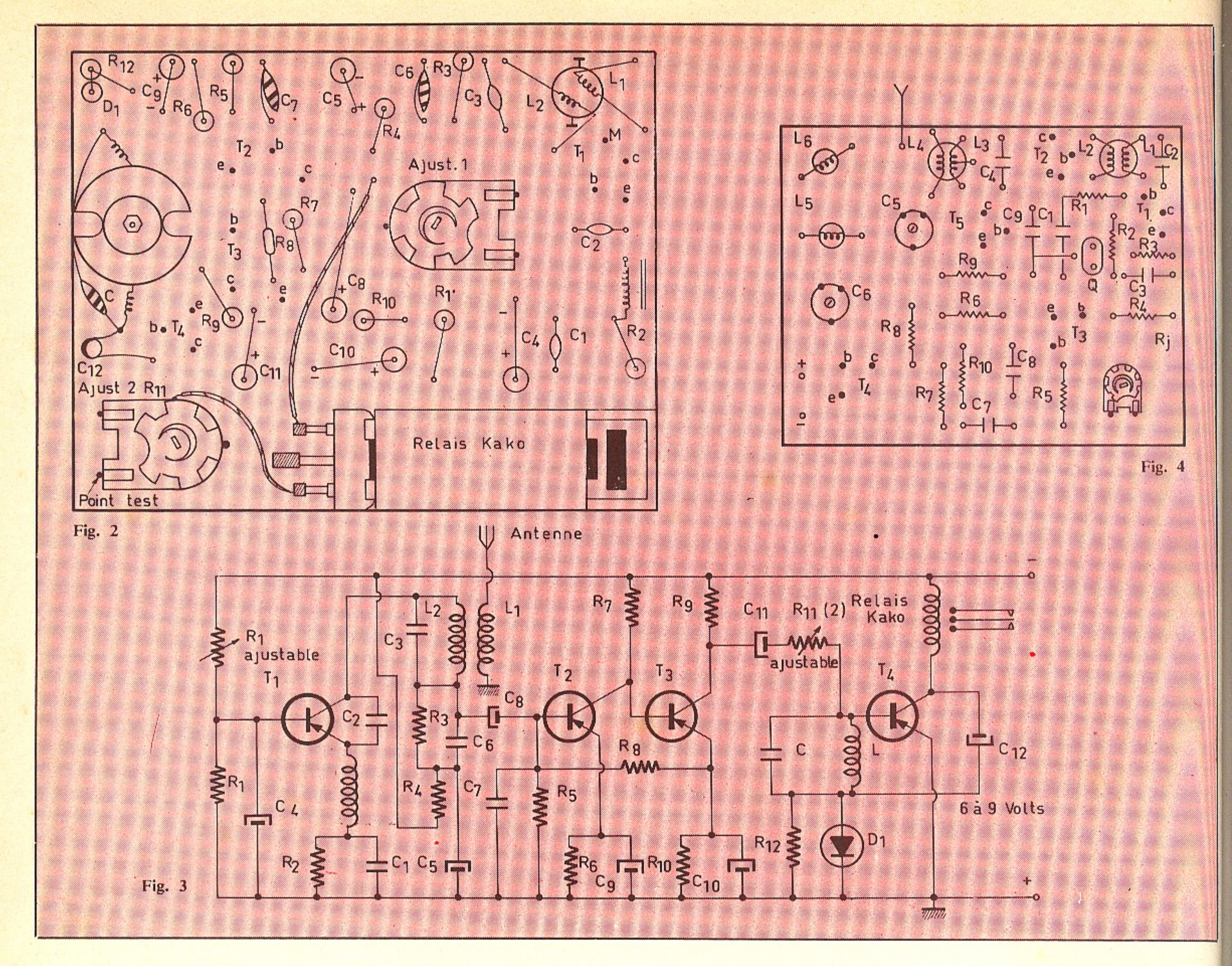


Fig. 2

Fig. 4

Fig. 3

conducteur d'amplification haute tension — la modulation nécessaire.

La partie HF comporte ainsi deux semi-conducteurs, ce qui permet d'atteindre la portée d'environ 500 m, plus que suffisante, pour les besoins courants. L'oscillateur T_1, nous l'avons vu, est un PNP silicium, monté en collecteur accordé. La polarisation de base est constituée par les résistances correspondantes, et la stabilisation en température par la résistance et le condensateur.

Le quartz de 27,12 MHz est du type miniature. Quant au bobinage L, il transmet la HF à la base de T_2 de puissance. Le collecteur de T_2 est adapté par une prise faite sur le bobinage L, ce dernier fournissant la HF utile, traverse un circuit-filtre d'harmoniques, et adaptateur d'antenne tout à la fois.

A propos d'enroulements, précisons que L1, 2, 3, 4, 5 et 6 sont à la disposition des intéressés, ces bobinages étant montés et préréglés sur le circuit imprimé.

La modulation : Elle est assurée par le transistor unijonction T_3, monté en oscillateur de relaxation, ce qui garantit une parfaite stabilité en fréquence.

T_4 est monté en écrêteur et transmet les oscillations en dents de scie recueillies sur l'émetteur de T_5, à la base du transistor monté en modulateur série.

LE RECEPTEUR

Son schéma : Le transistor T_1, AF125, est monté en super-réaction, calé sur la fréquence de 27 MHz, tandis que la résistance ajustable en règle la sensibilité. De leurs côtés, T_2 et T_3, tous deux des AC126, amplifient le signal détecté, afin de l'appliquer sur la base de T_4, également AC126, monté en sélecteur de fréquences.

Le filtre basse fréquence est un circuit LC (inductance-capacité), parallèle, placé dans un pot ferrite classique résonnant sur 1 700 Hz.

LE MONTAGE PRATIQUE

En ayant soin de se conformer à l'ordre de montage des composants, la réalisation en sera très facile pour les amateurs. On montera tout d'abord les deux résistances ajustables, le pot ferrite et l'inductance d'accord, puis toutes les résistances. Veiller à bien monter à plat la R_8 de 10 000 Ω. Viendront ensuite les quatre transistors, puis enfin les condensateurs, lesquels se prêtent assez aisément au pliage, de manière à les loger dans les trous restants.

En dernier lieu, on collera le relais sur le champ avec de la colle cellulosique ; préalablement, le stratifié aura été rayé à l'emplacement correspondant, pour augmenter l'adhérence.

Les bornes d'alimentation du relais seront reliées au circuit imprimé par deux fils de 4 cm de long, et les sorties d'utilisation seront directement soudées sur les broches dudit relais.

LE REGLAGE DU RECEPTEUR

Après la dernière vérification, il sera possible de mettre le récepteur sous tension, puis connecter un écouteur entre le « point test » et la masse (pôle positif de la source d'alimentation). En réglant la résistance ajustable, on doit obtenir un souffle puissant. On ajustera la résistance en vue d'être au maximum de sensibilité de l'appareil. Pour l'accord sur 27,12 MHz, il suffit d'approcher le quartz (emprunté à l'émetteur) du bobinage d'accord; on règlera le noyau ferrite pour obtenir la disparition du souffle. L'accord parfait sera obtenu en éloignant progressivement le quartz du bobinage, jusqu'à ce qu'il soit sans effet sur le souffle.

Pour le filtre basse fréquence, on règlera la fréquence de modulation au moyen de la résistance ajustable de l'émetteur, pour le collage du relais. L'ajustable R_{11} sera réglée pour la sensibilité exigible (curseur à peu près à mi-course).

VALEUR DES COMPOSANTS DE L'EMETTEUR

Résistances :
R_1 = 33 000 Ω.
R_2 = 100 000 Ω.
R_3 = 47 Ω.
R_4 = 330 Ω.
R_5 = 10 000 Ω.
R_6 = 100 000 Ω.
R_7 = 220 000 Ω.
R_8 = 1 000 Ω.
R_9 = 1 000 Ω.
R_{10} = 15 000 Ω.
R ajustable = 25 000 Ω.
6 bobinages L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6.
1 quartz = 27,12 MHz.

DETAIL DES CONDENSATEURS

C_1 = 0,1 µF
C_2 = 47 pF.
C_3 = 33 nF.
C_4 = 22 pF.
C_5 = 60 pF ajustables.
C_6 = 60 pF ajustables.
C_7 = 68 nF.
C_8 = 33 nF.
C_9 = 4,7 nF.

VALEUR DES COMPOSANTS DU RECEPTEUR

1 diode 1N34 ou OA90.
1 relais Kako.

RESISTANCES

R_1 = 2 200 Ω.
R_2 = 2 200 Ω.
R_3 = 2 200 Ω.
R_4 = 1:0 Ω.
R_5 = 10 000 Ω.
R_6 = 1 000 Ω.
R_7 = 4 700 Ω.
R_8 = 10 000 Ω.
R_9 = 4 700 Ω.
R_{10} = 4 700 Ω.
R_{11} = 10 000 Ω, ajustable, 2.
R_{12} = 8 200 Ω.
R ajustable 1 = 100 000 Ω.

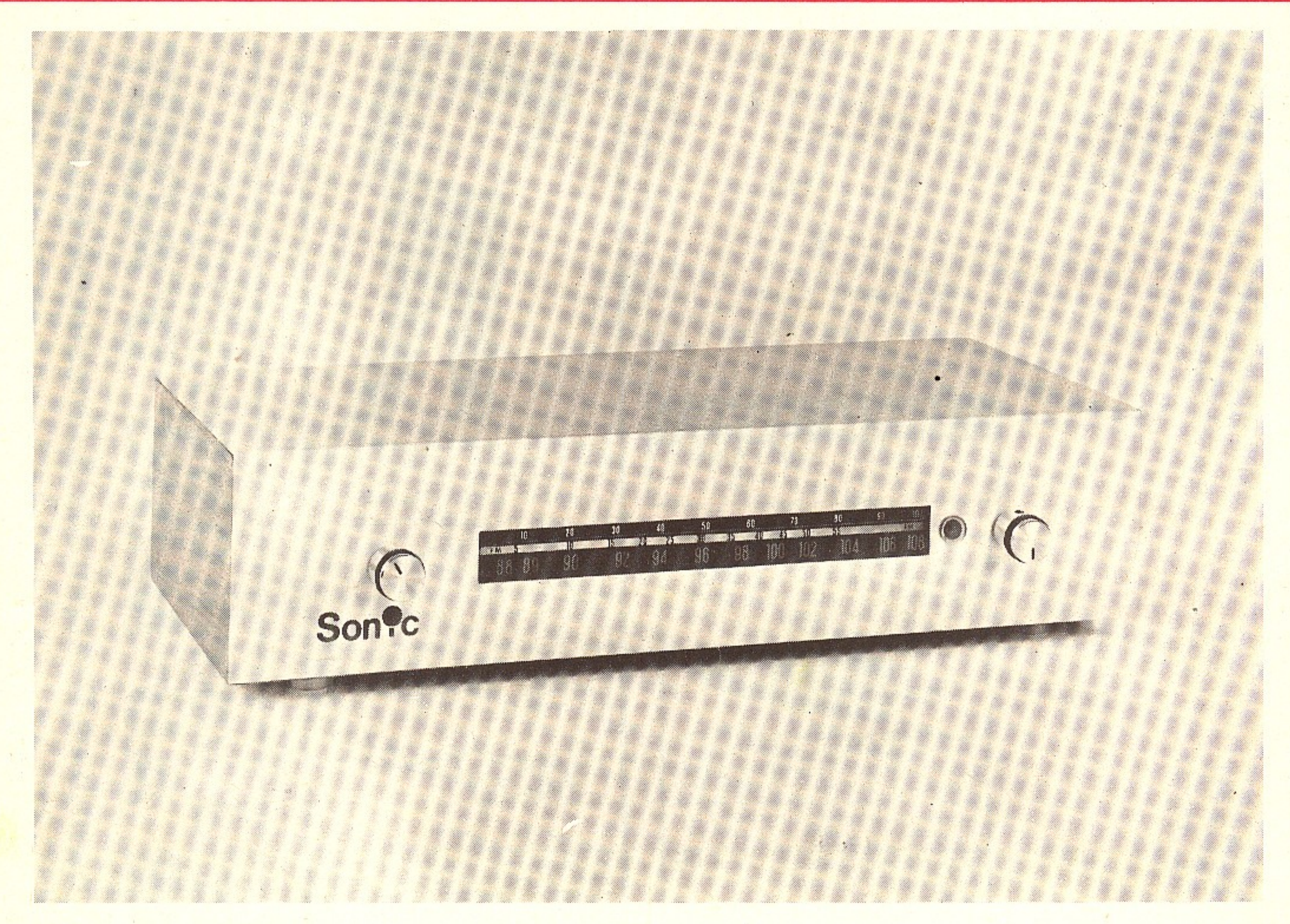
CONDENSATEURS

C_1 = 1 000 pF.
C_2 = 27 pF.
C_3 = 15 pF.
C_4 = 10 µF.
C_5 = 10 µF.
C_6 = 68 nF.
C_7 = 0,1 µF.
C_8 = 10 µF.
C_9 = 10 µF.
C_{10} = 10 µF.
C_{11} = 10 µF.
C_{12} = 0,22 µF tantale.
C (valeur suivant filtre).

Tout le matériel nécessaire à cette réalisation est disponible aux Ets Rapid Radio.

A. Géo Mousseron.

LE TUNER FM STÉRÉOPHONIQUE « SONIC »



PARMI tous les appareils haute fidélité de la gamme « Sonic », on peut remarquer ce tuner FM stéréophonique très apprécié de la clientèle pour son rapport qualité/prix. Ce tuner FM permet de recevoir les émissions en modulation de fréquence sur la gamme de 87,5 MHz à 108 MHz. Un décodeur incorporé autorise la réception des émissions stéréophoniques.

Son insertion au sein d'une chaîne Hi-Fi ne pose pas de problème, l'appareil étant munie d'une prise de sortie aux normes DIN. Par ailleurs, son raccord est possible sur tous les réseaux de distribution.

PRESENTATION

La simplicité est synonyme de perfection, l'esthétique du tuner Sonic n'emprunte rien à la fantaisie. Le capot ainsi que la face avant sont en aluminium satiné tandis que les côtés sont en palissandre, ce qui confère à l'ensemble, une présentation très soignée en grande partie guidée par la tendance actuelle.

La lisibilité du cadran est parfaite car il s'étale sur 150 mm. Juste dans le prolongement de ce cadran, se situe le voyant lumineux orange d'indicateur d'émissions stéréophoniques.

De part et d'autre du cadran, sont placées les commandes marche/arrêt et la recherche manuelle des stations.

La face arrière de l'appareil présente la prise d'antenne 75 Ω ainsi que la prise de sortie DIN. Le répartiteur de tension est quant à lui placé sous l'appareil.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Intégralement équipé de transistors au silicium
- Bande FM de 87,5 MHz à 108 MHz
- Sensibilité micro 4 V pour S/B de 30 dB
- Distorsion < à 0,8 %
- Diaphonie ⩾ 33 dB
- C.A.F. par varicap rattrapant la dérive de l'émetteur FM
- Sortie antenne 75 Ω
- Secteur 110-220 V - 50-60 Hz - Poids 1,6 kg
- Dimensions : 315 × 135 × 70 mm.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe général de l'appareil est présenté figure 1. On peut cependant scinder ce dernier en plusieurs parties à savoir la tête VHF, l'amplificateur de fréquence intermédiaire et le discriminateur, le décodeur stéréophonique et l'alimentation.

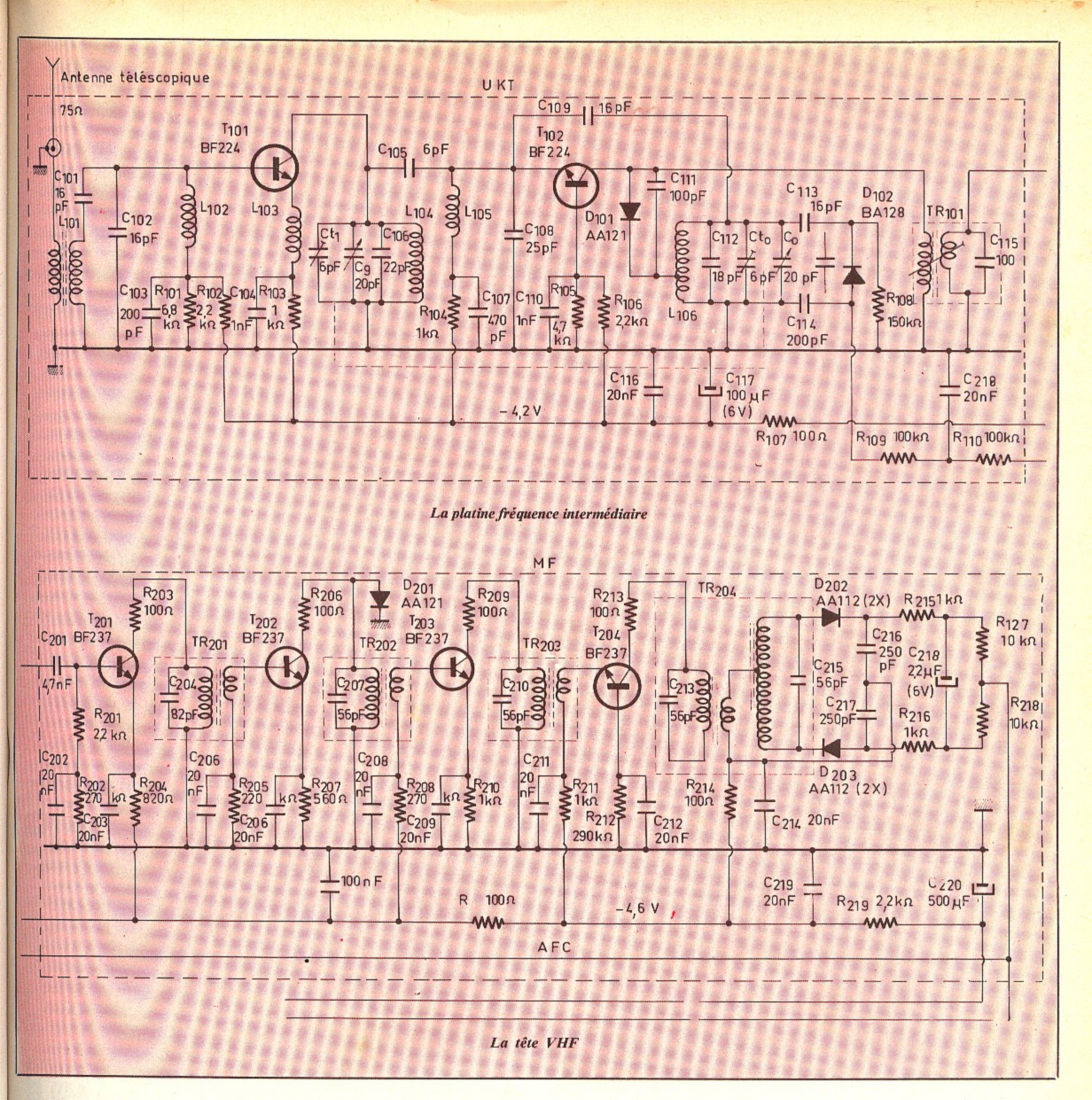
LA TETE VHF

C'est en grande partie de la qualité de la tête VHF que dépendent les performances de l'appareil, un soin important doit donc être apporté à ce sous-ensemble. Ici deux transistors silicium sont utilisés. Le transistor P_{101} travaille en préamplificateur haute fréquence.

L'entrée d'antenne s'effectue sous une impédance de 75 Ω par l'intermédiaire d'un transformateur L_{101}. Pour une meilleure sélectivité et un rapport signal/bruit élevé, l'accord est réalisé par l'intermédiaire d'un condensateur variable à plusieurs cages afin de couvrir la gamme internationale de 87,5 à 108 MHz.

Le transistor T_{102} remplit les fonctions d'oscillateur et de mélangeur. A cette fin, le circuit collecteur de ce transistor comporte en outre l'enroulement du transformateur TR_{101} qui permet de sortir sur la fréquence intermédiaire et normalisée de 10,7 MHz.

La correction automatique de fréquence dont est muni l'appareil, fait appel comme il est d'usage à une diode à capacité variable D_{102}, laquelle voit sa capacité varier en fonction de l'état du discriminateur.



La platine fréquence intermédiaire

La tête VHF

Les variations de capacité de cette diode agissent directement sur le circuit oscillateur. A l'aide de ce dispositif, une parfaite stabilité est obtenue.

LA PLATINE FREQUENCE INTERMEDIAIRE ET LE DISCRIMINATEUR

Quatre transistors BF237 sont montés en amplificateur à 10,7 MHz, les trois premiers font appel à des montages à émetteur commun, tandis que le quatrième est monté pour des raisons d'adaptation d'impédance en base commune.

Grâce à l'emploi de quatre étages, la bande passante ainsi que le gain sont très élevés. Cette largeur de bande reste indispensable dans le cas de réception stéréophonique. Pour ce faire, les transformateurs de fréquence intermédiaire fonctionnent au-dessous du couplage critique afin de permettre une excursion totale de $\pm$ 75 kHz dans la partie supérieure horizontale de la courbe et avoir une réponse en phase aussi linéaire que possible.

Les trois premiers étages sont sensiblement montés de la même manière alors que le transistor T_{204} reçoit le signal d'entrée au niveau de son émetteur par le secondaire du transformateur TR_{203} tandis que la sortie s'effectue sur le circuit collecteur afin de respecter les conditions de fonctionnement du montage base commune.

Le détecteur de rapport est équipé de deux diodes D_{202} et D_{201}. Les tensions BF sont extraites par l'intermédiaire de l'enroulement tertiaire du transformateur TR_{204}. Le signal basse fréquence complexe apparaît alors à la jonction des résistances R_{217} et R_{218}.

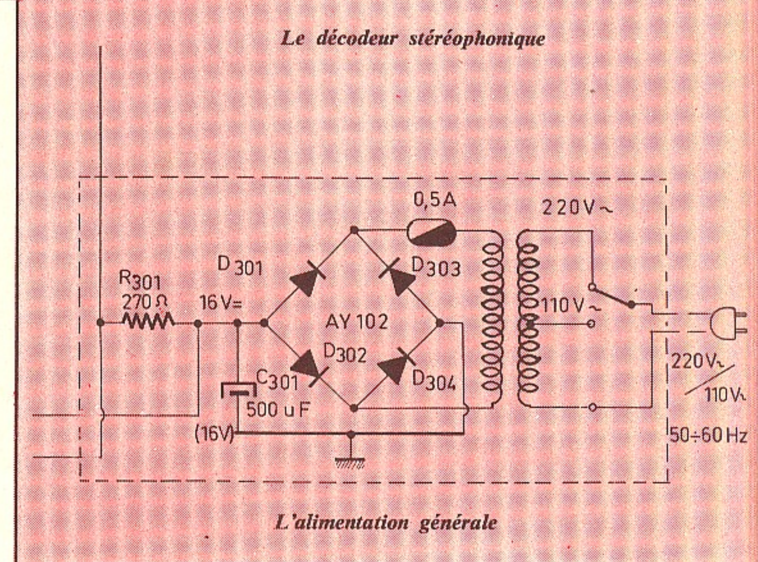
LE DECODEUR STEREOPHONIQUE

Il s'agit d'un décodeur stéréophonique à hautes performances permettant d'obtenir de très bon résultat au point de vue diaphonie et bande passante.

Le signal BF complexe de sortie est appliqué à l'entrée d'un étage préamplificateur moyennant une cellule de liaison R_{417} et C_{401}, avant l'opération de décodage.

Le signal à 19 kHz de fréquence pilote est alors amplifié, le circuit collecteur du transistor

Le décodeur stéréophonique



L'alimentation générale

T_1 étant chargé par un circuit oscillant sur cette fréquence. L'enroulement secondaire doté d'un point milieu permet alors à l'aide des deux diodes D_{401} et D_{402} de former le doubleur de fréquence destiné à la restitution des canaux droit et gauche, grâce à la sous-porteuse à 38 kHz.

A la sortie du circuit doubleur de fréquence, deux transistors, couplés en continu du fait de leur complémentarité, constituent l'étage indicateur visuel d'émissions stéréophoniques.

Les tensions à 38 kHz sont par ailleurs, appliquées par l'intermédiaire du transformateur L_{402}, dont le primaire fait partie du circuit collecteur du transistor T_{403}, au démodulateur. Grâce à ce dernier, les voies droite et gauche sont mises en évidence. Il s'agit d'un démodulateur en anneau à quatre diodes en l'occurrence D_{403}, D_{404}, D_{405} et D_{406}. Ce dernier reçoit alors au moyen d'un prélèvement effectué au niveau de l'étage précédent, les signaux G – D et G + D nécessaires à l'opération de décodage.

Les signaux BF ainsi décodés font l'objet de désaccentuations à l'aide de cellules RC classiques avant d'être dirigés vers la prise de sortie DIN.

L'ALIMENTATION GENERALE

Un transformateur d'alimentation, dont l'enroulement primaire comporte une prise, permet de raccorder le tuner sur un réseau à 110 ou 220 V.

L'enroulement secondaire ne comportant pas de point milieu, le constructeur a réalisé un redressement du type double alternance au moyen de quatre diodes. Ce redressement est suivi d'une cellule de filtrage en pi avec les éléments C_{301}, R_{301} et C_{220}. La tension continue de sortie exempte de ronflements est alors d'environ 13 V pour les circuits électroniques sauf pour l'indicateur visuel d'émission stéréophonique alimenté sous 16 V de tension.

CONCLUSION

On est en présence d'un très bon appareil d'une technologie classique mais désormais éprouvée, ce qui constitue un gage de fiabilité. Le constructeur du reste, se permet de garantir le tuner deux ans. La sensibilité du tuner est bonne et le niveau de sortie suffisant pour l'attaque de n'importe quel amplificateur Hi-Fi. Il n'y a guère que la commande de recherche de stations qui peut être critiquée, car elle manque de souplesse, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit d'un tuner FM stéréophonique d'un prix abordable le faisant passer dans une catégorie de rapport qualité/prix très intéressante.

MONTAGES ÉLECTRONIQUES MODERNES

AMPLIFICATEUR POUR AUTO

Le montage de la figure 1 est proposé par Siemens. Il peut être utilisé dans de nombreuses applications et plus particulièrement en automobile en radio et BF.

Le montage est intéressant par les possibilités suivantes : il permet d'obtenir une puissance maximum de 4 à 7 W et à demi-puissance, la distorsion est inférieure à 2 % ; il peut fonctionner dans d'excellentes conditions lorsque la tension d'alimentation varie entre 10 et 16 V, la valeur maximale étant de 14 V cette caractéristique étant favorable à l'emploi de ce montage en automobile ou autres véhicules à alimentation sur batteries.

Comme transistors de sortie, on peut utiliser de nouveaux types en silicium à **épibase** de la série BD433... BD438. Avec les modèles BD433 (NPN) et BD434 (PNP) associés dans un étage à symétrie complémentaire, la puissance peut atteindre 7 W.

Il est recommandé d'utiliser deux haut-parleurs, chacun ayant une impédance de 4 à 8 Ω. Ils seront montés en parallèle ce qui donnera une charge de 4/2 = 2 Ω ou 8/2 = 4 Ω.

Grâce à la diode BA127 et à R_E = 0,47 Ω 1 W, on a établi une protection de l'amplificateur contre les court-circuits.

La protection est due au fait que lorsqu'il y a un court-circuit, le courant du transistor NPN, BD433, se réduit jusqu'à i_c > 2,5 A. Ce courant passe par le PNP, BD434 et la diode, cette dernière devient conductrice et limite la tension aux bornes du BD433 à 2 V. Le courant de base du BD434 est limité par la résistance R_T de 18 Ω reliée à l'émetteur du transistor de commande Q_3 du type BC238.

Le potentiomètre ajustable de 25 Ω règle le courant, en circuit fermé, de l'étage final. On réalise la compensation en température par le montage du transistor Q_3, BC238, en contact thermique avec un des transistors de sortie, Q_4 ou Q_5.

En raison du montage précis exigible, on aura intérêt à se procurer cet amplificateur tout câblé et mis au point, sur sa platine imprimée, avec radiateurs de dissipation de chaleur. On peut la trouver chez Siemens sous la référence NL7143.

Voici les caractéristiques générales de cet amplificateur :

Tension d'alimentation : 10 à 16 V.

Tension maximale : 14 V.

Consommation de courant (avec R_L = 4 Ω) : 0,55 A.

Puissance de sortie maximale : (R_L = 4 Ω, D = 10 %) 5 W. (R_L = 2 Ω, D = 10 %) 4 à 7 W.

Distorsion D à demi-puissance < 2 %.

Tension maximale d'entrée : 90 mV.

Résistance d'entrée : 40 kΩ.

Résistance thermique de l'ailette de refroidissement du transistor de commande Q_3, BC238 : ⩽ k/W.

Résistance thermique, par étage final : ⩽ 5 k/W.

PREAMPLIFICATEUR POUR SON-CINEMA

Les pistes sonores des films à vitesse de 9,5 m/s peuvent être lus par un préamplificateur-correcteur dont le schéma est donné par la figure 2.

La correction est indiquée à la figure 3. Elle s'exerce aux fréquences basses de 20 Hz à 2 000 Hz, en diminuant le gain à mesure que la fréquence *f* augmente.

Voici d'abord une analyse du schéma de la figure 2. Le signal à amplifier, provenant de la tête de lecture du magnétophone, doit avoir une amplitude maximale de 1 mV pour donner à la sortie 310 mV, soit un gain de 310 fois, à la fréquence de 1 kHz.

Dans le cas présent, l'indication de la fréquence à laquelle on a évalué le gain est indispensable car le gain varie avec la fréquence dans de très fortes proportions comme le montre la courbe.

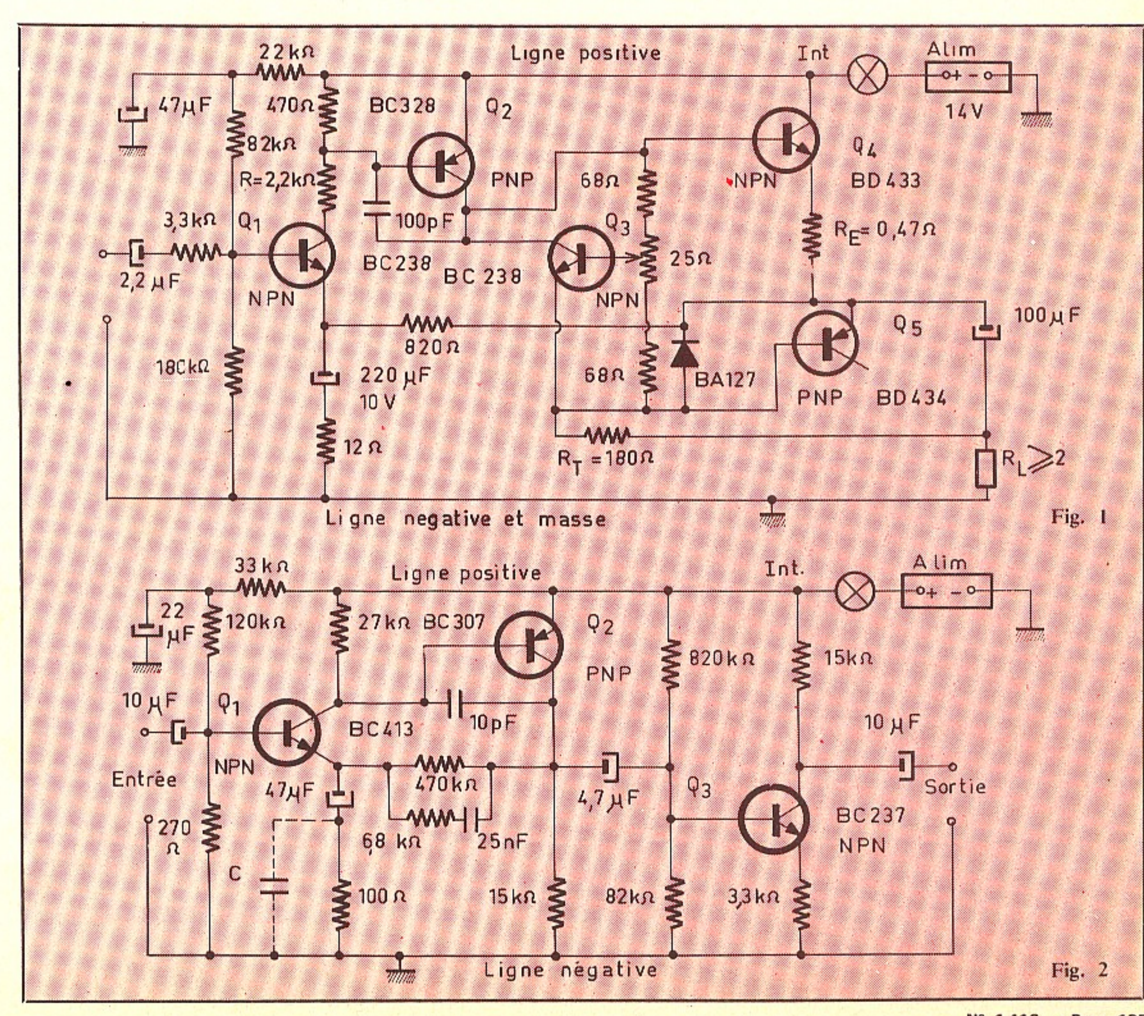


Fig. 1

Fig. 2

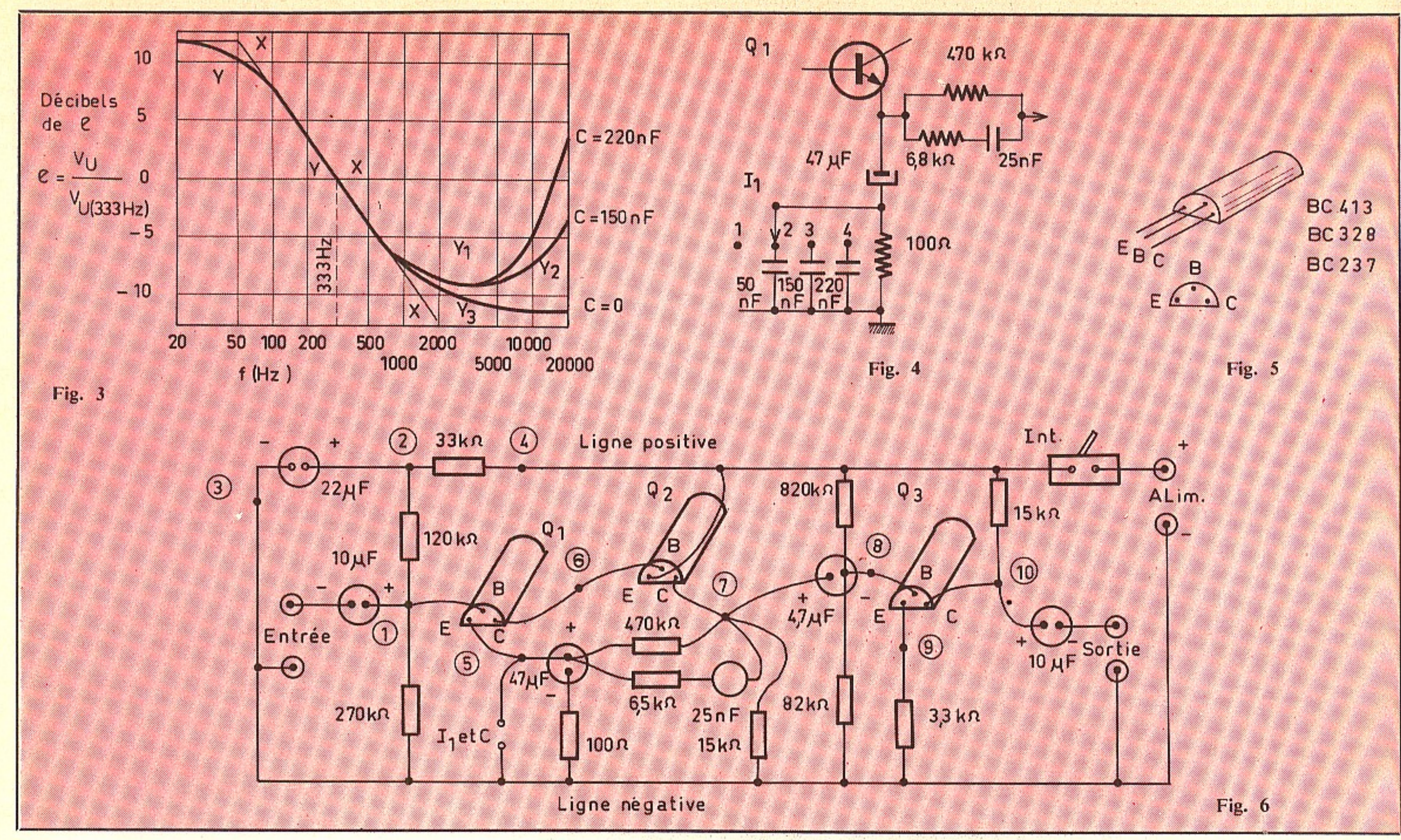


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Le signal, transmis par un condensateur à la base de Q_1, NPN, est amplifié par ce transistor et transmis par liaison directe à Q_2. Le transistor PNP à l'émetteur relié directement à la ligne positive tandis que le collecteur a une charge de 15 kΩ. Un condensateur de 4,7 µF transmet ce signal à Q_3, un NPN monté un émetteur commun. A la sortie, le signal est apte à être appliqué à un amplificateur à caractéristiques linéaires, ou, éventuellement, à son circuit de tonalité suivi d'un amplificateur linéaire.

La correction s'effectue par le réseau RC composé de la capacité de 25 nF et des résistances de 470 kΩ et 6,8 kΩ, monté entre l'émetteur de Q_1 et le collecteur de Q_2. Remarquons également que le circuit d'émetteur de Q_1 à deux condensateurs et une résistance de 100 Ω. L'un des condensateurs C peut prendre diverses valeurs, qui détermineront la forme de la courbe aux fréquences élevées.

A noter que la polarisation positive de l'émetteur de Q_1 est assurée depuis le collecteur de Q_2, par l'intermédiaire de la résistance de 470 kΩ du réseau-correcteur.

On devra alimenter ce montage sous une tension de 26 V. Voici les caractéristiques générales de cet appareil :

Tension d'alimentation : 26 V.

Consommation de courant : 1,6 mA.

Gain de tension à 1 kHz : 310 fois.

Résistance d'entrée à 1 kHz : 90 Ω.

Tension d'entrée max. à 1 kHz : 9 mV.

Distorsion pour V_e = 9 mV : 1 %.

Tension maximale d'entrée : 1 mV.

Distorsion (de 20 Hz à 20 kHz) pour V_e 0,3 V : 20,5 %.

COURBES DE REPONSE (Figure 3)

La courbe idéale pour la correction requise est la droite brisée X. La courbe obtenue avec le montage de la figure 2 est plus arrondie vers les basses et à partir de 1000 Hz. Elle a tendance à remonter et cela, d'autant plus rapidement que le condensateur C qui shunte la résistance de 100 Ω, est de valeur élevée.

Pour C = O, autrement dit aucune capacité aux bornes de la résistance, la courbe continue à descendre, très lentement. C'est la position normale à adopter lorsque les sorties de signaux sont correctes et enregistrées correctement.

Si les aiguës, sont trop faibles, on peut remonter leur niveau avec des capacités plus élevées de C, par exemple 150 µF et 220 µF.

A 10 kHz, le niveau remonte jusqu'à − 4 dB avec 220 µF et jusqu'à − 6,5 dB avec 150 µF.

Les mesures ayant permis d'établir ces courbes, se sont portées sur le rapport :

$$\rho = \frac{V_u}{V_u\ (333\ Hz)}$$

V_u (333 Hz) étant le niveau de référence, pris à f = 333 Hz, et indiqué comme niveau zéro décibel.

La tension V_u est celle à une fréquence f quelconque. Les décibels de tension sont, évidemment :

$$N = (20 \log_{10} \rho) \text{ décibels}$$

et si f = 333 Hz, ρ = 1 et N = O.

On voit qu'à f = 20 Hz, le niveau est de 12 dB environ, on peut aussi, constater que sur la partie rectiligne de la courbe entre 100 Hz et 800 Hz environ, la chute de niveau est de 15 dB environ c'est-à-dire de la différence (+ 7,5) − (7,5) = 15 dB, soit de 5 dB environ par octave.

Pour les aiguës on peut réaliser un montage à correction variable par bonds à l'aide d'un commutateur comme l'indique la figure 4. Avec un commutateur I_1 à quatre positions on pourra obtenir les valeurs suivantes de C : Pos 1, C = 0 ; Pos 2, C = 50 nF ; Pos 3, C = 150 nF ; Pos 4, C = 200 nF. Toutes autres valeurs peuvent être adoptées pour obtenir d'autres courbes de ce genre.

PLAN EXPLOSE DE MONTAGE

On le donne à la figure 6. Comme le schéma de principe ne comporte aucun croisement de connexions, il est très facile de passer de ce schéma au plan explosé de montage qui indique les connexions entre les composants représentés sous leur forme réelle, simplifiée. Les cotes réelles ne sont pas indiquées car le lecteur voulant réaliser ce montage, établira aisément ce plan de câblage en tenant compte des dimensions des composants en sa possession ou qu'il aura acquis.

Les électrochimiques sont représentés sous forme de tubes avec deux cosses à l'une des extrémités, l'une + et l'autre −. Bien observer la polarité. Comme la tension est de 26 V, des tensions de service de 30 V sont nécessaires pour ces condensateurs. Ceux de 25 nF à 220 nF (0,22 µF seront en papier et à tension de service quelconque, supérieure à 50 V. Les résistances seront de 0,5 W. Il faudra disposer aussi de six bornes, deux pour l'entrée, deux pour la sortie et deux pour l'alimentation, d'un commutateur unipolaire à plusieurs positions (2 ou 3 ou 4) et d'un interrupteur tumbler.

Si l'on prévoit un coffret avec panneau avant, on pourra monter sur celui-ci, le tumbler, le commutateur et les six bornes.

Sur la platine, tous les éléments seront disposés sur une face et les connexions sur l'autre face. Les points de jonction des fils sont numérotés. Il suffira

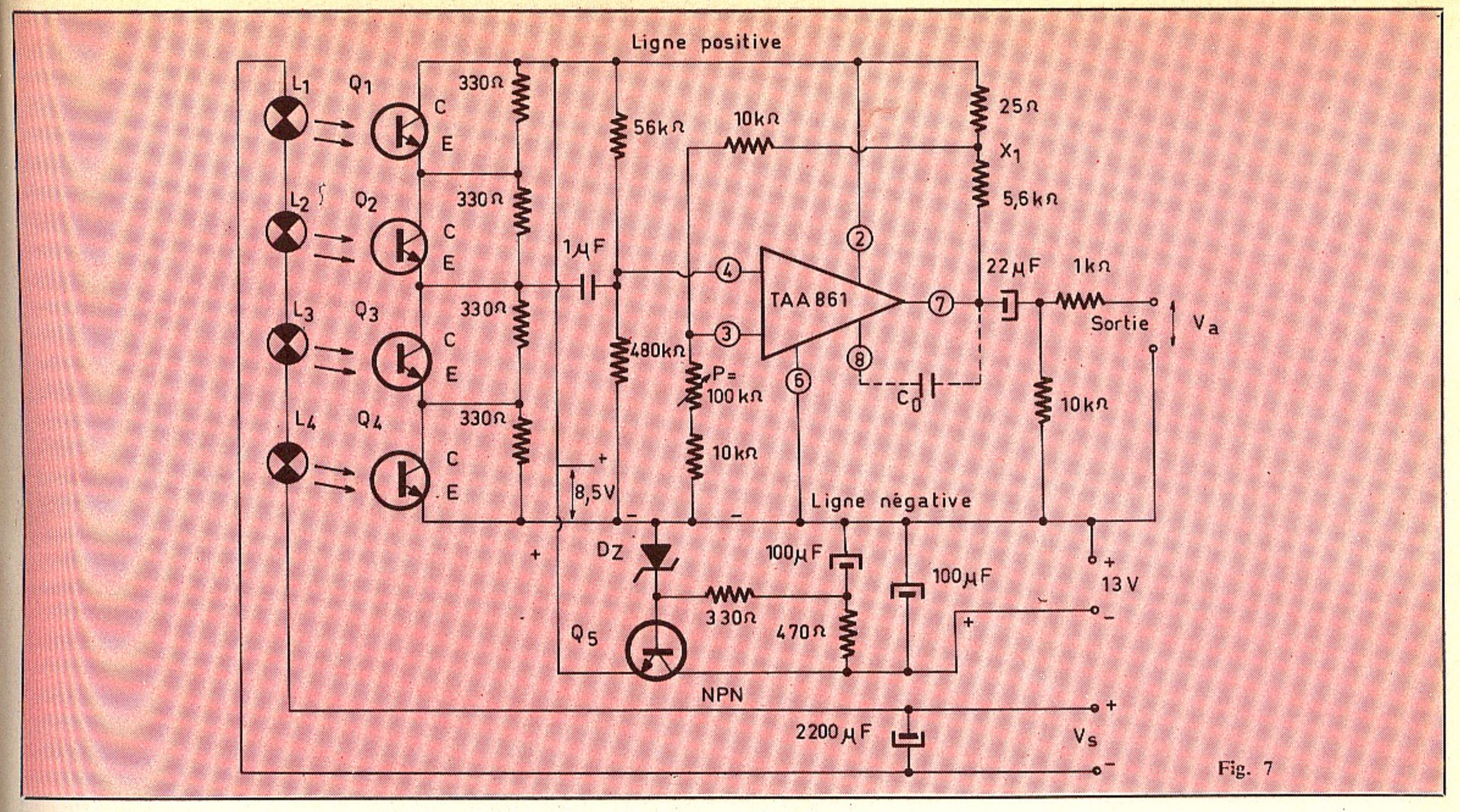


Fig. 7

d'en prévoir 10 par exemple, avec cosses à souder, vissées ou rivées sur la platine isolante. Une platine à trous métallisés sera également utile.

Le préamplificateur décrit plus haut existe chez Siemens, tout fait sur sa platine imprimée sous le numéro NE7130. Un montage de commande de tonalité et un montage microphonique de la même fabrication, ont été décrits dans notre ABC de l'électronique du *Haut-Parleur* de juillet 1973.

MONTAGES PHOTOELECTRONIQUES

Grâce aux phototransistors, il est possible de réaliser de nombreux montages électroniques à applications dans tous les domaines pratiques industriels et même « grand public ».

Celui de la figure 7, proposé par Siemens, est un montage pour barrières lumineuses, autrement dit pour appareils qui réagissent lorsqu'un faisceau lumineux est interrompu par une personne, un animal, un objet, etc.

Une application de ce dispositif est l'antivol.

Dans le montage proposé on remarquera d'abord les quatre ampoules lumineuses L_1 à L_4 dont la lumière est projetée sur chacun des quatre phototransistors Q_1 à Q_4 du type BPY61 dont le brochage est donné à la figure 8.

Ces phototransistors possèdent deux électrodes accessibles, le collecteur C et l'émetteur E, la base étant excitée par la lumière, traversant la fenêtre du sommet du boîtier (voir fig. 8).

Les quatre phototransistors sont montés en série en reliant l'émetteur de l'un au collecteur du suivant. De plus, chaque phototransistor est shunté par une résistance de 330 Ω montée entre collecteur et émetteur ce qui égalise les sensibilités de ces semi-conducteurs.

L'ensemble Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 et les résistances sont disposés entre le + et le – de l'alimentation de 8,5 V donc, entre la ligne positive et la ligne négative. Un seul circuit est disposé à la suite de cet ensemble.

Remarquons que lorsqu'une lumière, tombant sur le phototransistor correspondant est interrompue, ce dernier produit une impulsion qui est transmise par le condensateur de 1 μF, au circuit intégré opérationnel TAA861. Le signal des phototransistors est appliqué à l'entrée inverseuse du TAA861, point 4 désigné par –. Le circuit TAA861 est monté en trigger de Schmitt, oscillateur monostable qui passe d'un état à l'autre sous l'influence d'une impulsion appliquée à l'entrée et revient immédiatement à l'état primitif. Ce montage, en trigger de Schmitt est réalisé par le circuit de réaction disposé entre la sortie, point 7 du CI, et l'entrée non inverseuse (+) point 3 du même CI.

Remarquons la polarisation du CI au point 4 par le diviseur de tension 56 kΩ – 480 kΩ et le circuit du point 3 composé de la résistance variable de 100 kΩ et de la résistance fixe de 10 kΩ reliée à la masse, ainsi que la boucle de réaction composée de la résistance de 10 kΩ reliée au point X_1 où il y a une fraction du signal de sortie du point 7. Ce dernier est relié par un condensateur de 22 μF et une résistance de 1 kΩ à la sortie du dispositif donnant le signal V_a.

ALIMENTATION

Celle-ci a comme source primaire le secteur. Ce dernier doit être branché en primaire d'un transformateur d'alimentation dont les secondaires fournissent, l'un 10 V efficaces pour le pont Q_7 et l'autre une tension V_1 alimentant le pont redresseur Q_8. Le pont Q_7, à quatre diodes, disposées comme indiqué sur le petit schéma « Red-Pont », donne la tension d'alimentation du montage décrit. La tension redressée par le pont est transmise à un système régulateur à transistor NPN, Q_5 du type BCY58 associé à une diode Zener BZX55C9V1.

La tension régulée est de 8,5 V.

D'autre part, chaque ampoule lumineuse doit fournir une lumière de 100 à 5 000 lux donc, il est facile de trouver les ampoules nécessaires, par exemple des lampes de cadran de 12 V 0,3 A montées en série ou en parallèle. Leur alimentation doit être effectuée en continu. En montant en parallèle quatre lampes de 12 V on pourra utiliser un redresseur donnant 12 V redressés et filtrés par le condensateur de 220 μF. Dans ce cas la tension alternative d'entrée sera de 10 V environ.

Le transistor BCY58 se branche comme indiqué à la figure 8 (B). Le repère permet d'identifier l'émetteur qui est le fil le plus proche. Les fils sont orientés vers l'observateur.

La diode Zener BZX55 se branche selon la figure 8 (C).

On donne également, le brochage du TAA861 à la figure 8 (D), avec le repère en regard du fil 8. Fils orientés vers l'observateur.

MISE AU POINT

Celle-ci se fait à l'aide de l'unique réglage prévu, le potentiomètre P de 100 kΩ du circuit de l'entrée non inverseuse du circuit intégré. Ce réglage dépend évidemment de la lumière appliquée aux phototransistors et il s'agit d'adapter, avec P, le système de déclenchement, à la lumière disponible.

L'essai se fait en laissant tomber entre la source de lumière et le phototransistor, un fil de 0,5 mm de diamètre (ou de plus grand diamètre). L'interruption de la lumière doit déclencher le trigger. La tension entre ces points 3 et 4 doit être de 30 mV environ.

On augmentera encore la sensibilité en munissant les lampes de lentilles de projection.

Ce montage existe chez Siemens sous le n° NF7165 avec le système redresseur donnant 13 V.

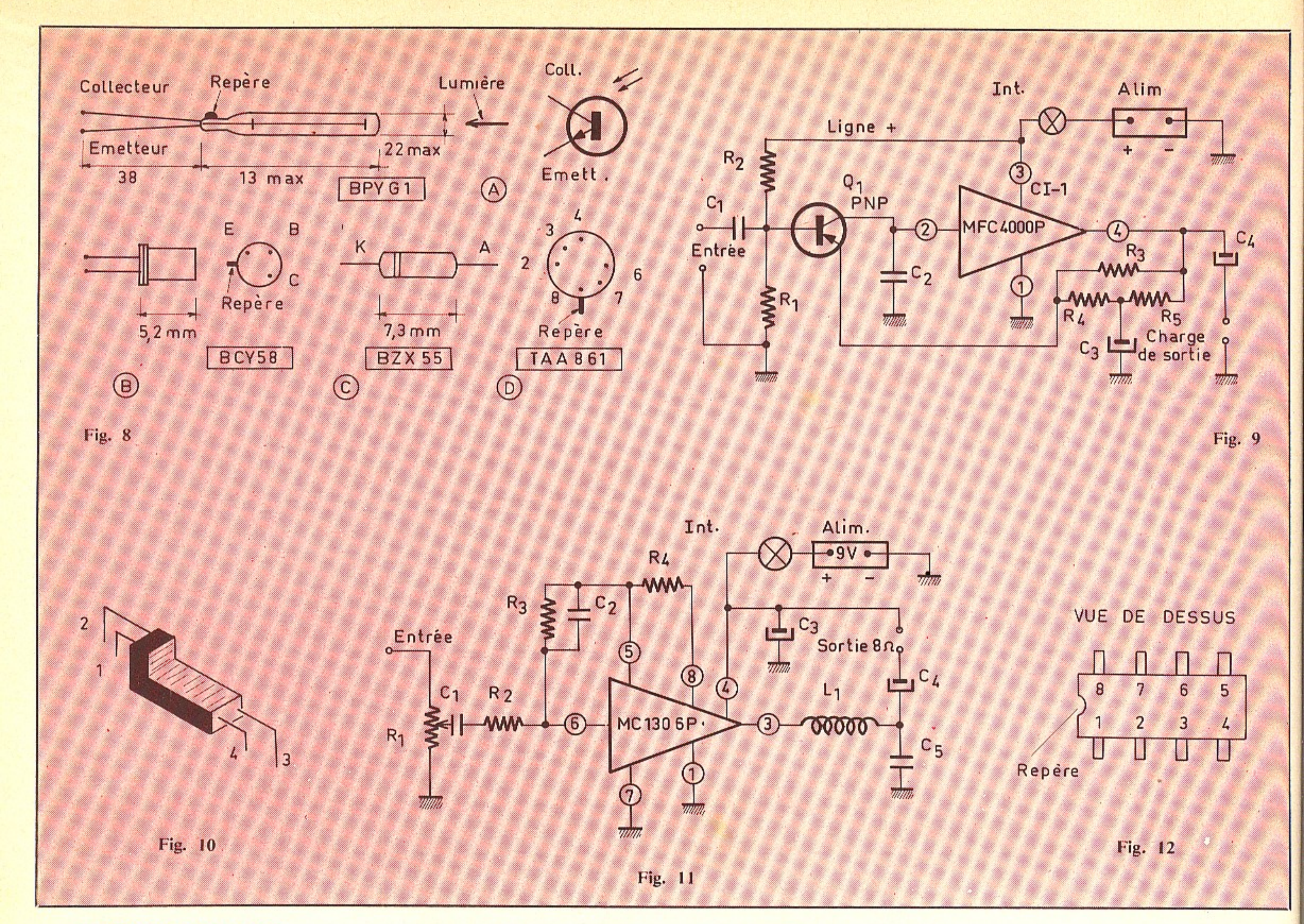


Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

AMPLIFICATEUR BF

Voici trois schémas de petits amplificateurs BF relativement simples en raison de l'emploi de circuits intégrés.

A la figure 9 on donne le schéma d'un amplificateur de puissance modérée, 0,25 W utilisable dans de nombreuses applications telles que radio, phono, magnétophone, instruments électroniques de musique, surdité, interphones, etc.

Les semi-conducteurs sont des Motorola : Q_1 = MPS-A70 et CI-1 = MFC4000B, circuit intégré simple à 4 broches très économique et aussi aisé à utiliser qu'un transistor à trois fils.

Il est facile de voir que le signal d'entrée, à amplifier, est appliqué, par C_1, à la base du transistor PNP, MPS-A70 monté en émetteur commun. La sortie sur le collecteur est reliée directement au point 2, entrée du CI-1.

La base est prolongée par $R_1 - R_2$ diviseur monté entre les lignes + et − de l'alimentation. La ligne − est la réunion des points de masse.

Entre le point 2 et la masse on trouve un condensateur C_2 de valeur modérée, ayant pour fonction de déterminer la tonalité et d'éviter les accrochages. Le CI est relié par le point 3 en + alimentation par l'intermédiaire d'un interrupteur INT. Le point 1 est relié à la masse, donc, au − de la source d'alimentation.

La sortie, point 4 du CI-1, est connectée par C_4 à la sortie de cet amplificateur.

Remarquons le circuit correcteur, de contre-réaction, reliant le point 4 à l'émetteur de Q_1. Comme Q_1 est un PNP, son émetteur est prolongé positivement par rapport à la masse par l'intermédiaire des résistances R_3, R_4 et R_5, à partir du point 4 du CI.

La charge de cet amplificateur, un haut-parleur par exemple, doit être de 16 Ω.

Voici les valeurs des éléments : C_1 = 5 µF, C_2 = 5 nF, C_3 = 100 µF électrochimique, C_4 = 250 µF électrochimique, R_1 = 33 kΩ, R_2 = 56 kΩ, R_3 = 10 kΩ, R_4 = 15 Ω, R_5 = 1 kΩ.

L'alimentation de ce montage est de 9 V, valeur pour laquelle il y a le minimum de distorsion.

A la figure 10 on donne le branchement du CI, celui-ci est vu avec les broches vers le bas.

La sensibilité de cet amplificateur se définit par 15 mV efficaces à l'entrée, point 2 du CI pour obtenir la puissance de sortie de 50 mW.

On relèvera une consommation de courant dépendant de la puissance de sortie : 65 mA pour 250 mW, 40 mA pour 100 mW, 18 mA pour 20 mW.

La distorsion augmente avec la puissance de sortie : ⩽ 1 % jusqu'à 100 mW, 3 % à 250 mW, l'alimentation étant de 9 V.

Avec 6 V d'alimentation ce montage fonctionne bien mais ne donnera qu'une faible puissance : 100 mW avec 8 % de distorsion. Le maximum admissible est de 12 V comme tension d'alimentation mais il est recommandé de se limiter à 9 V.

AMPLIFICATEUR 0,5 W

Utilisant un CI de Motorola, MC1306P, cet amplificateur donne une puissance de 0,5 W sans aucun transistor préamplificateur. Le schéma de cet amplificateur est donné à la figure 11. A l'entrée du CI, point 6 on trouve un circuit composé d'un réglage de gain, R_1 dont le moyen est relié par C_1 et R_2 au point 6.

Une contre-réaction est réalisée par le circuit $R_4 - R_3 - R_2$. A la sortie, point 3, on trouve une bobine L_1, deux condensateurs C_4 et C_5 et le haut-parleur de 8 Ω. Une alimentation de 9 V et recommandée.

Cet amplificateur convient dans les mêmes applications que celui décrit plus haut mais, il donnera le double de puissance. Voici les valeurs des éléments : R_1 = 5 kΩ, R_2 = 10 kΩ, R_3 = 1MΩ, P_4 = 1 kΩ, L_1 = 30 µH, C_1 = 0,1 µF, C_2 = 15 pF, C_3 = 1 µF électrochimique, C_4 = 200 µF électrochimique, C_5 = 50 nF.

Le MC1306P se branche selon les indications de la figure 12. Le CI étant vu de **dessus**, le point 1 est à gauche du repère.

Voici quelques caractéristiques de ce montage.

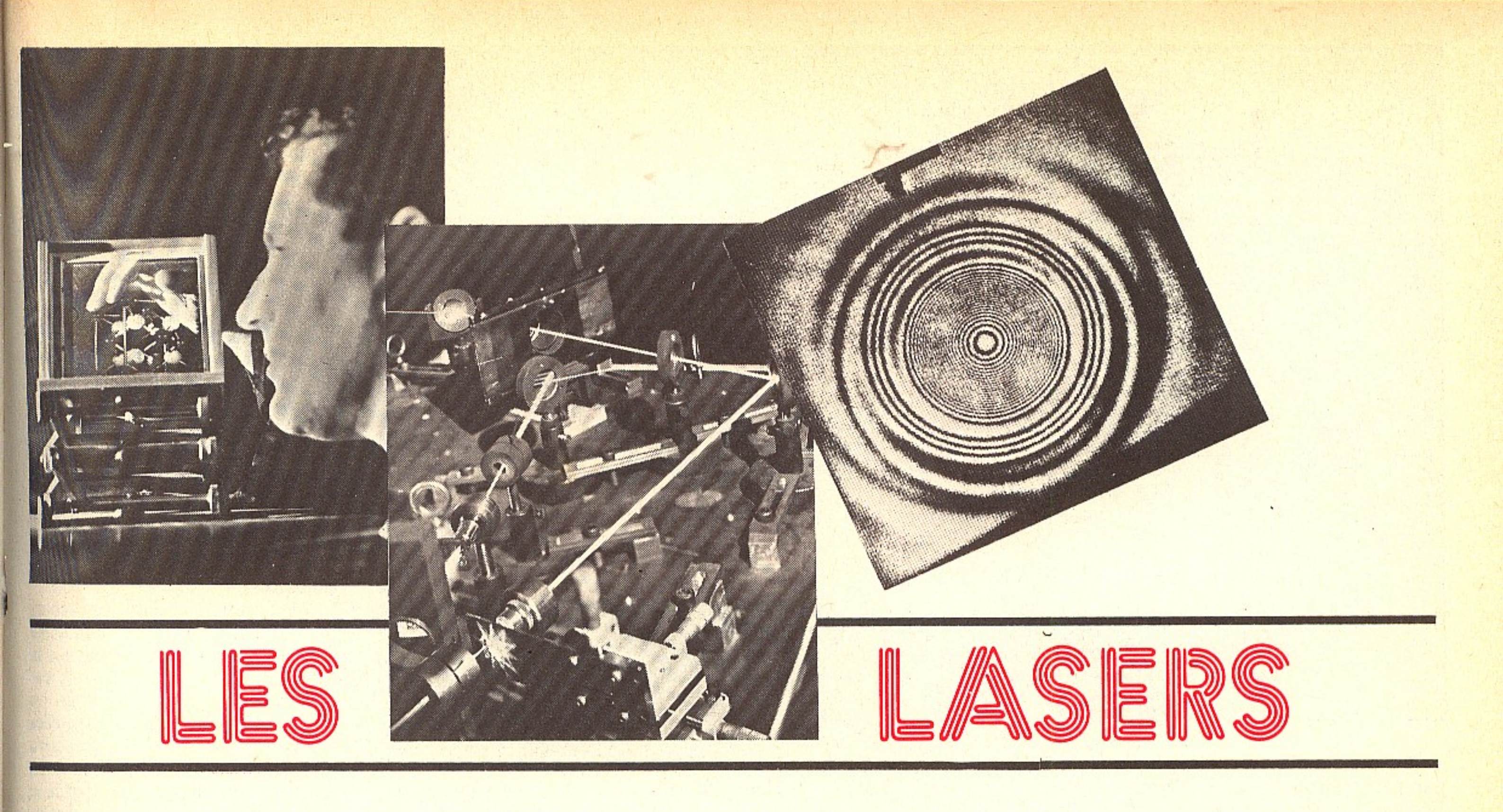
Distorsion : ⩽ 0,7 % jusqu'à une puissance de 0,4 W. 3 % à 0,5 W.

La puissance de sortie peut atteindre 1 W avec 11 V d'alimentation (non recommandé).

La sensibilité est de 3 mV à l'entrée pour 500 mW à la sortie.

Consommation, sans signal : 4 mA. La dissipation, sans signal est de 36 mW.

F.J.



LASERS MILITAIRES : DES MISSILES GUIDES PAR LASER

LA société des engins MATRA étudie un missile à guidage par faisceau laser. C'est la révélation apportée par M. Jean-Luc Lagardère, directeur général de MATRA, à la réunion du 9 novembre 1972, au cercle des relations publiques de l'aéronautique et de l'espace.

M. Lagardère faisait en cela référence aux essais, au sol et en vol porté effectués à Brétigny, avec le prototype autodirecteur laser réalisé par MATRA et la C.G.E.

L'engin étudié par MATRA est à guidage passif. Un récepteur placé dans le nez de l'engin capte le rayonnement que réfléchit une cible illuminée par un faisceau laser pointé sur elle, depuis un avion.

L'INTERET DU GUIDAGE LASER EST SA PRECISION

Les premières bombes guidées par laser ont fait leur apparition au Sud-Est asiatique, où il fallait dix à vingt bombes conventionnelles pour toucher une cible avec une précision de 75 à 100 mètres. L'emploi des bombes guidées a permis de réduire les raids aériens et leur durée, donc de faire décroître les pertes d'appareils.

La technique de bombardement utilisée jusqu'à présent nécessite deux avions, l'avion éclaireur et l'avion bombardier. Le premier, muni d'un laser infrarouge, dirige un pinceau lumineux sur la cible ; le bombardier suit l'avion éclaireur, largue ses bombes dont les détecteurs vont suivre la lumière réfléchie pour atteindre la cible. Celle-ci peut être située jusqu'à 10 kilomètres de distance.

Ainsi, certaines des bombes qui ont permis la destruction du pont Paul-Doumer à Hanoi et celui de Thanh Hoa étaient équipées de lasers : il s'agissait de bombes de 250 kg. D'autres bombes de 2 500 kg, à guidage par télévision, ont également été utilisées. Ontre sa précision extrême, l'intérêt du système de guidage par laser réside dans son prix, très inférieur à celui du guidage par TV, 3 100 dollars (15 000 F environ) contre 15 000 dollars (75 000 F).

Il est probable que, dans une phase ultérieure, les Américains disposeront d'un système de bombardement par laser complet, qui se passera de l'avion éclaireur. Le laser à bord du bombardier éclaire la cible en émettant des impulsions infrarouges, et un ordinateur embarqué donne en permanence la distance séparant la cible de l'avion par le temps aller et retour des impulsions. Le calculateur se charge alors de déterminer à quel moment et à quelle altitude l'avion devra larguer ses bombes.

L'ennemi, pour sa part, aurait un moyen de protection par l'utilisation de lasers de diversion, similaires à ceux employés à bord des avions pour le guidage. La British Aircraft Corp. développe un système pour « protéger » les missiles contre de tels lasers de diversion, en mettant au point un laser à colorant. Celui-ci est accordable dans une large plage de fréquences, et on « trompe l'ennemi » en modifiant souvent la fréquence du laser de guidage.

DE MULTIPLES RECHERCHES

Outre-Atlantique, de nombreuses firmes ont travaillé sur le guidage de missiles par lasers. Ainsi, Martin Marietta a conçu pour l'armée américaine des systèmes LARS (laser-aided rocket systems). L'U.S. Navy a fait appel à Texas Instruments pour le développement de têtes chercheuses capables de résister à des fortes accélérations lors de la mise à feu de missiles du programme « Extended Guided Projectiles » ; l'armée américaine étudie la possibilité d'adapter de telles têtes chercheuses sur des projectiles guidés, lancés par canon.

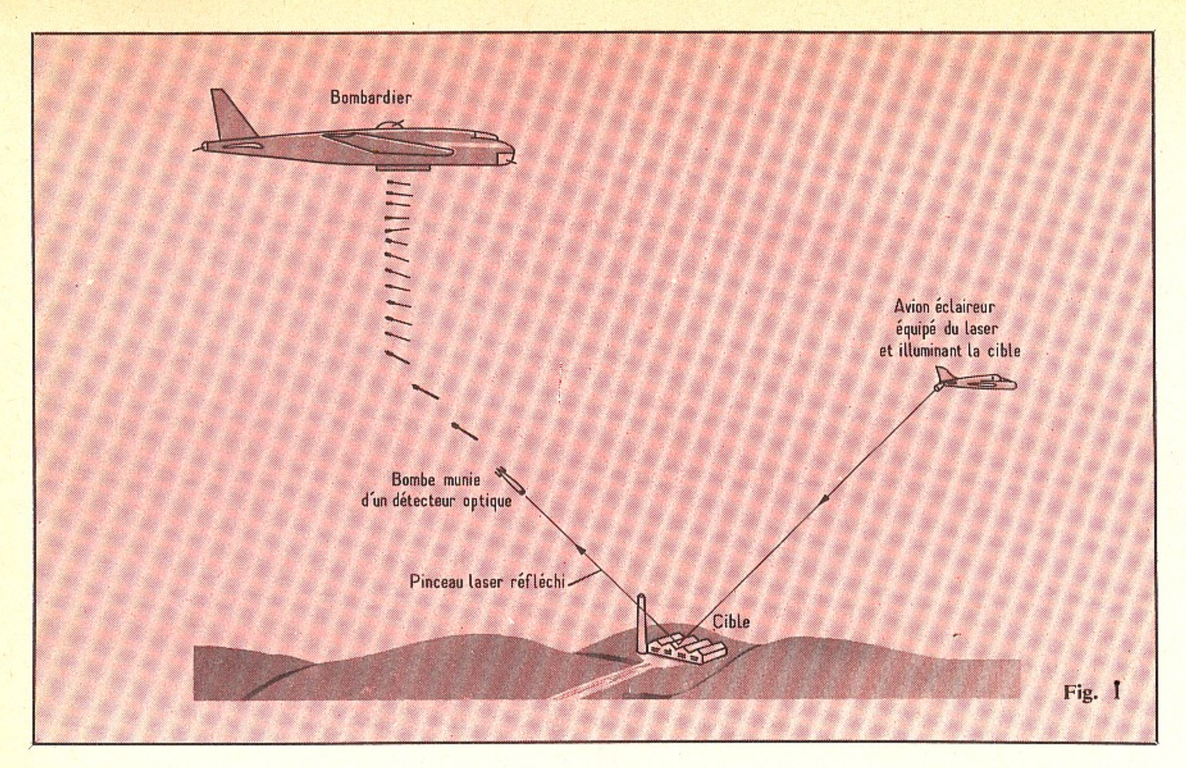


Fig. 1

D'autres études ont été menées par McDonnell Douglas, Philco-Ford, North American Rockwell, Hughes Aircraft sur les futurs missiles de support aérien, lancés par un appareil du type A-7D de Ling-Temco-Vought. Ces missiles, dénommés CASWS (close air support weapon) seront plus perfectionnés que leurs prédécesseurs : leur tête chercheuse pourra détecter une cible au travers de nuages ou par mauvais temps (un faisceau laser diffuse dans un nuage, de sorte qu'actuellement les missiles guidés par laser ne peuvent être utilisés par mauvais temps). En outre, l'appareillage associé au CASWS autorisera l'opération, à bord du bombardier ou de l'éclaireur, à pointer la cible même la nuit, avec son laser ; cet appareillage sera en effet muni d'aides à la vision nocturne permettant à l'opérateur de voir sa cible la nuit.

Le succès du guidage par laser a incité le Pentagone à modifier les « équipements » existants et à les équiper de têtes détectrices de rayonnement laser. Ainsi, le missile air-sol MAVERICK, guidé par télévision, serait-il reconverti au guidage par laser ; un missile transporté par hélicoptère, le HELLFIRE, serait également muni de têtes chercheuses. Des avions sans pilote sont en voie d'être équipés de bombes et missiles guidés par laser ; eux-mêmes pourraient être guidés par laser.

LA STANDARDISATION

Malgré ce déploiement d'efforts, la standardisation semble être une caractéristique des missiles et bombes guidés par laser. Ainsi, les bombes type 84 développées dans le cadre d'un programme « Pave Way » ont été larguées par des pilotes des trois armes ; en outre, les pilotes de l'U.S. Navy ont bombardé des cibles illuminées par des lasers embarqués sur des avions de l'U.S. Air Force.

Les illuminateurs à laser, aux U.S.A., fonctionnent sur des longueurs d'onde « standard » et ils émettent des impulsions du durée également standardisée. C'est pourquoi toute arme peut attaquer une cible illuminée par une autre arme.

A la standardisation, s'ajoute l'interchangeabilité. La tête chercheuse du programme « Pave Penny », par exemple, a été conçue par Martin Marietta Corp. pour être utilisée sur de nombreux systèmes d'avion : l'appareil d'observation OV-10, l'avion expérimental A-X ou les bombardiers opérationnels F-4, A-7 et F-11.

CE QUI SE PREPARE

La coopération entre les trois armes se poursuit sur le plan « recherches ». L'U.S. Army et l'U.S. Navy coopèrent dans le développement de projectiles lancés par canons. L'U.S. Army concentre ses efforts sur des obus de 155 mm, tandis que l'U.S. Navy développe des projectiles de 125 mm et 200 mm pour être tirés à partir de bateaux.

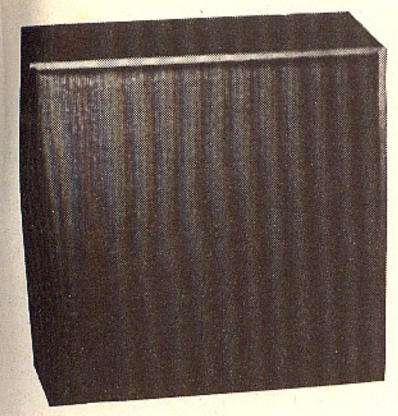
Un autre projet en cours de développement est dénommé « Ivory Tree », dont le but est la mise au point de dispositifs capables d'illuminer, par tous les temps, des cibles tactiques (telles les chars). Pour cela, on associera deux faisceaux colinéaires, un faisceau laser et un faisceau hyperfréquence. Les principales firmes travaillant sur le projet sont : R.C.A. Corp., T.R.W. Systems, Stanford Research Institute, Sandia Corp., Litton Industries Corp. et la General Research Corp.

Le guidage direct par laser, à l'aide d'un radar à laser embarqué sur le missile même, est envisagé au « Redstone Arsenal ». Le radar placerait le missile ou le projectile à moins de 30 cm sur une distance de 3 km.

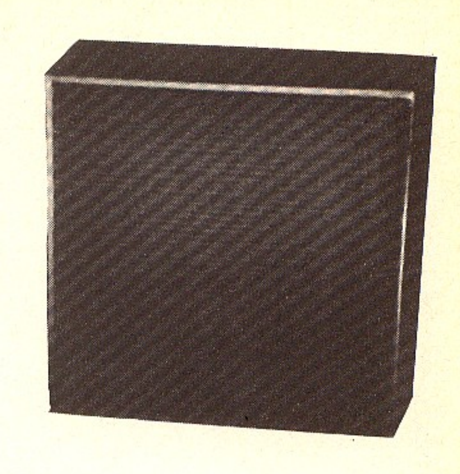
Outre-Atlantique, un comité « ad-hoc » du ministère de la Défense propose un ensemble de recommandations en vue d'actions concertées entre les trois armes pour développer rationnellement et efficacement les futurs missiles à laser. Ceux-ci seront essentiellement « interopérationnels » tant aux Etats-Unis (chaque arme pouvant guider les missiles lancés par les autres armes) qu'au sein de l'OTAN.

Les lasers guident donc les armes de mort... les lasers pourraient aussi émettre ce « rayon de la mort », improprement évoqué lors de son apparition, mais dont la mise au point ne paraissait jadis guère possible. Le laser comme arme s'est affirmé à la suite d'une expérience au cours de laquelle il a été possible d'abattre un avion-cible avec un faisceau laser. Pour les spécialistes, grâce à des faisceaux lasers porteurs d'une grande énergie, il devrait être possible d'abattre un engin d'attaque navigant à basse altitude et à des vitesses modérées. Nous en reparlerons le mois prochain.

Marc FERRETTI



LA CHAINE FERGUSON 3486 F





LA firme Ferguson a profité du Festival du Son 1973 pour présenter les nouveaux modèles de sa gamme. Parmi ceux-ci, nous avons prélevé la chaîne intégrée 3486 F pour la passer à notre banc d'essai, l'appareil correspondant à une des catégories Hi-Fi fort prisée par les amateurs. Outre l'avantage de grouper tous les maillons de la chaîne, cet ensemble dispose d'une puissance de 2 × 25 W, largement suffisante pour assurer un niveau d'écoute très convenable même raccordée à des enceintes de très faible rendement.

La ligne est typiquement anglaise, avec un aspect cossu qui nous vient d'outre-Manche; ses possibilités sont étendues, et ses caractéristiques sont bonnes. Pour répondre à la mode actuelle, le constructeur a prévu le raccordement à deux paires d'enceintes pour une exploitation en pseudo stéréophonie à quatre canaux. La technique et la technologie employées sont très modernes, et font appel à des circuits originaux pour la Hi-Fi, avec utilisation de composants intégrés.

CARACTERISTIQUES

Chaîne intégrée comportant une platine à changeur automatique avec un tuner AM/FM.

Platine : BSRC131 à changeur 33/45 tr/mn.

4 vitesses : 16, 33, 45, 78 tr/mn.

Capacité du changeur : 8 disques de tous formats.

Entraînement du plateau : moteur synchrone 4 pôles par l'intermédiaire d'une poulie.

Plateau : en alliage léger, diamètre 28 cm.

Force d'appui du bras : réglable, de 0 à 6 grammes.

Dispositif d'anti-skating réglable; lift à amortissement hydraulique.

Pleurage : < 0,2 %.

Rumble : > 35 dB (à 1,4 cm/s 100 Hz).

Tête de lecture : type 800H magnétique de Goldring.

Pointe : conique 15 μ.

Courbe de réponse : 20 Hz - 20 kHz.

Tension de sortie : 8 mV à 1 kHz, 5 cm/s.

Séparation des voies : > 25 dB à 1 kHz.

Tuner. A trois gammes, GO, PO, FM.

En FM, deux stations préréglées.

Sensibilité : 2 μV antenne pour un rapport signal/bruit de 30 dB antenne bouclée sur 240 Ω.

Séparation des canaux : 35 dB à 1 kHz.

Squelch : seuil < 5 μV.

Indicateur d'accord : par voyant s'allumant à la fréquence exacte.

Dispositif AFC : commutable.

Impédance antenne : 240 - 300 Ω symétrique.

En AM, sensibilité 50 μV pour un rapport signal/bruit de 20 dB.

Antenne : cadre ferrite incorporé non orientable, ou commutation sur antenne extérieure FM.

Amplificateurs. Puissance de sortie : 2 × 25 W eff sur charges de 4 Ω, à 1 kHz les deux voies chargées; 2 × 16 W eff sur charges de 8 Ω.

Distorsion harmonique : < 0,1 % à 20 W par canal.

Impédance de sortie : < 0,1 Ω.

Sensibilité des entrées : Auxilliaire, 60 mV/500 kΩ, magnétophone, 150 mV/33 k Ω.

Courbe de réponse : 25 Hz - 30 kHz + 0 – 3 dB.

Correcteurs de tonalité : graves ± 12 dB à 40 Hz; aiguës ± 12 dB à 12 kHz.

Correction physiologique : commutable, au niveau – 30 dB + 13 dB à 40 Hz, + 6 dB à 12 kHz.

Rapport signal/bruit : (norme DIN 45 - 500) magnétophone, – 75 dB; PU magnétique, – 60 dB; PU céramique (AUX), – 60 dB.

Séparation des canaux : > – 40 dB sur toutes les entrées.

Monitoring.

Sorties : 2 paires d'enceintes 4 à 16 Ω fonctionnant séparément ou en pseudo stéréophonie à quatre canaux; 2 prises casques 75 - 600 Ω ; enregistrement 5 mV/10 kΩ.

Alimentation : 110-250 V~ par carrousel.

Encombrement : 620 × 210 × 400 mm.

PRESENTATION

La ligne très basse qui est commune aux productions anglaises et scandinaves a été

RF AMP RF AMP MIXER +13V 1ST IF AMP FM IF AMPLIFIER

FM TUNER

FM AE 240-300Ω

METAL CHASSIS

FM OSCILLATOR

AM TUNING SENSOR

SET TUNING INDICATOR (AM)

AM AE

STABILIZED SUPPLY RECTIFIER

22V REFERENCE

CONSTANT CURRENT GENERATOR

SERIES STABILIZER

SERIES STABILIZER

FM TUNER VIEWED FROM TOP SIDE

TO 24V SECONDARY OF MAINS TRANSFORMER

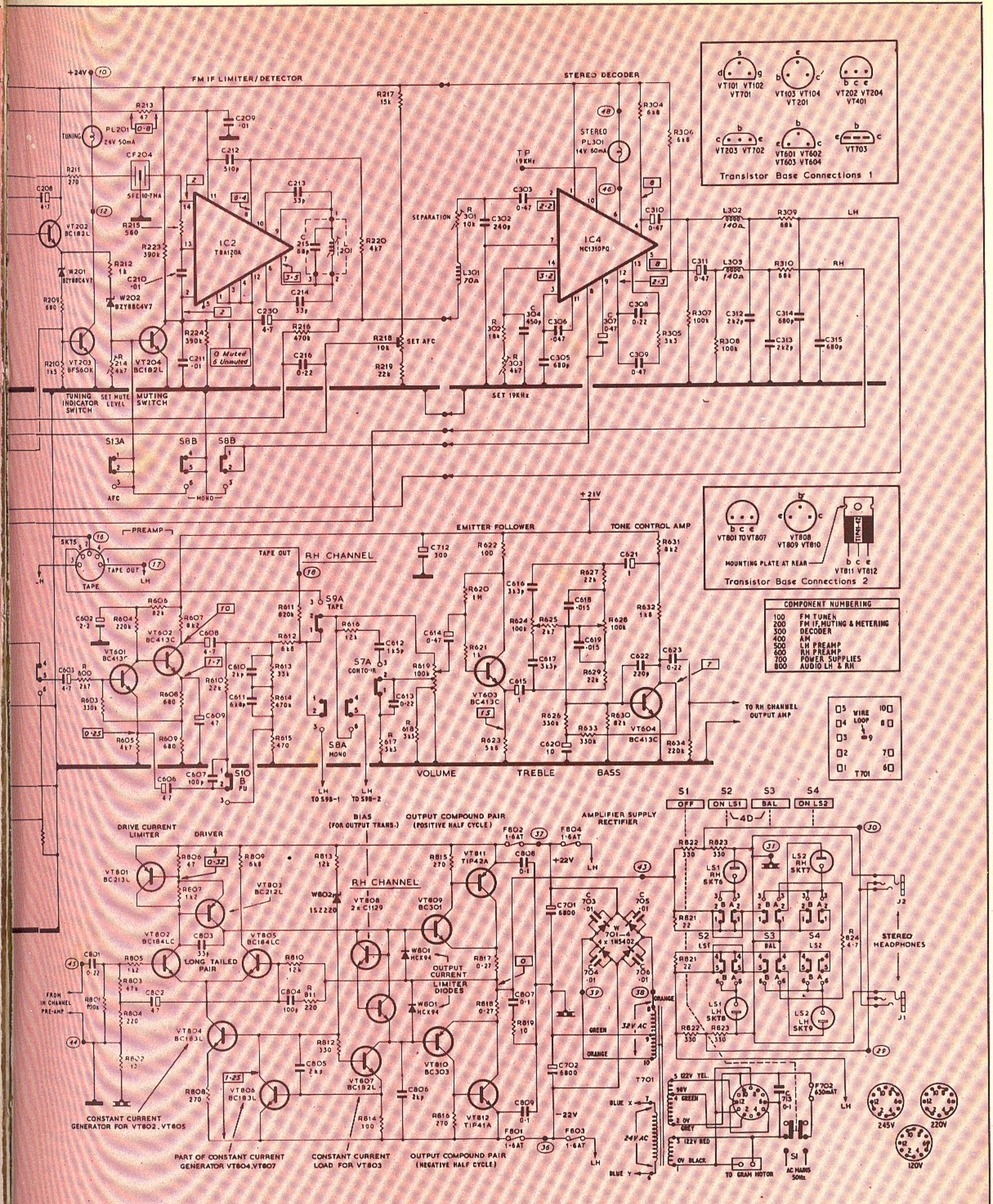
AM RF AMP–AM OSCILLATOR–AM IF AMP

TO RH PU SOCKET ON GRAM DECK

IC1 IC2 IC3 IC4 IC5

VIEWED FROM COPPER SIDE OF PRINTED BOARD

CUT AWAY IN METAL CAN



FM IF LIMITER/DETECTOR
STEREO DECODER
Transistor Base Connections 1
Transistor Base Connections 2
MOUNTING PLATE AT REAR
PREAMP
RH CHANNEL
EMITTER FOLLOWER
TONE CONTROL AMP
TO RH CHANNEL OUTPUT AMP
VOLUME
TREBLE
BASS
COMPONENT NUMBERING
100 FM TUNER
200 FM IF, MUTING & METERING
300 DECODER
400 AM
500 LH PREAMP
600 RH PREAMP
700 POWER SUPPLIES
800 AUDIO LH & RH
TUNING INDICATOR SWITCH
SET MUTE LEVEL
MUTING SWITCH
SET AFC
SET 19KHz
SEPARATION
DRIVE CURRENT LIMITER
DRIVER
BIAS (FOR OUTPUT TRANS.)
OUTPUT COMPOUND PAIR (POSITIVE HALF CYCLE)
AMPLIFIER SUPPLY RECTIFIER
LONG TAILED PAIR
OUTPUT CURRENT LIMITER DIODES
CONSTANT CURRENT GENERATOR FOR VT802, VT805
PART OF CONSTANT CURRENT GENERATOR VT804, VT807
CONSTANT CURRENT LOAD FOR VT803
OUTPUT COMPOUND PAIR (NEGATIVE HALF CYCLE)
FROM LH CHANNEL PRE-AMP
STEREO HEADPHONES
TO GRAM MOTOR
AC MAINS 50Hz

Fig. 1

complétée ici par le capot protecteur de la platine tourne-disque. L'ensemble est de proportions harmonieuses malgré son importante largeur. Le panneau avant, qui comporte les très nombreuses commandes, a été soigneusement étudié afin de disposer celles-ci d'une façon judicieuse, tout en les faisant disparaître à l'œil à une distance de quelques mètres, de façon à dissimuler l'aspect « électronique », qui caractérise les productions japonaises, et permettre ainsi une intégration au décor en dissimulant la vocation de l'appareil. Cet effet est renforcé par l'habillage bois du coffret, de ton chaud foncé, et par le capot en plexiglas fumé. Les « designers » de Ferguson ont bien réussi ce matériel.

Le panneau avant est en alliage léger, avec une disposition en bandeaux polis et satinés, séparés par une bande noire horizontale dans laquelle est inclu l'ensemble des claviers à touches. En retrait de la face avant, le fond de l'appareil est de couleur noire formant également un bandeau horizontal.

Le bandeau supérieur comporte le cadran des stations, le voyant stéréo, et le voyant indicateur d'accord. Le cadran se réduit à une ligne éclairée lorsqu'il est sous tension, sa largeur est de 4 mm environ. Le voyant stéréo et l'indicateur d'accord sont conçus de façon identique, et présentent une ligne colorée orange et rouge. Afin de rester dans la discrétion de présentation souhaitée, le galvanomètre d'accord a été remplacé par un voyant qui signale la réception correcte d'un programme en AM ou en FM lorsqu'il s'éteint.

Sous le premier bandeau de couleur aluminium, une ligne noire interrompue comporte les claviers à touches et les potentiomètres. A gauche, le premier clavier commute la mise sous tension et la sélection de la paire d'enceintes utilisées, avec fonctionnement simultané en pseudo quadri. Nous rencontrons ensuite les potentiomètres des correcteurs de tonalité, disposés superposés et comportant des modèles à déplacement linéaire, puis les potentiomètres de volume, séparés sur chaque canal, d'un type et d'une disposition identique à celle des correcteurs, remplissant la fonction balance simultanément.

Le second clavier à touche met en service les fonctions suivantes : correcteur physiologique, mono-stéréo (en stéréo le circuit de squelch est en service pour la FM), le monitoring, l'entrée platine tourne-disque, l'entrée auxiliaire, la FM et l'AFC, l'AM, les cinq dernières touches commandant la mise en service des PO, GO, FM à accord manuel et les deux stations préréglées. A l'extrême droite, la commande d'accord manuel, commune à l'AM et à la FM est munie d'un lourd volant gyroscopique. La forme des touches des deux claviers est rectangulaire, de manière à ne pas rompre l'harmonie de la ligne médiane noire. Sur le décroché du fond, nous trouvons à gauche deux jacks pour casque, et à droite les molettes des deux potentiomètres de préréglage des stations FM.

A l'arrière, les raccordements antennes et enceintes s'effectuent par l'intermédiaire de prises au standard DIN, un inverseur commute l'antenne FM extérieure pour les gammes AM si l'on désire déconnecter l'antenne cadre ferrite. Le fonctionnement dans ce cas est possible sans perturbations en FM.

Le constructeur a également installé une borne pour mise à la terre de l'appareil; le transformateur est monté encastré à demi sur le panneau arrière, et ce panneau fait office de dissipateur pour les transistors de puissance.

La platine est disposée au centre de l'appareil; le constructeur a utilisé un modèle BSR le C131 4 vitesses à fonctionnement manuel ou changeur automatique. L'entraînement est assuré par un moteur synchrone dont le mouvement est transmis via une poulie à un contre-plateau d'acier fixé sous le lourd plateau principal en alliage léger. L'ensemble bras platine est suspendu de façon très souple, mais sans excès, on peut marcher à côté de la chaîne sans que la lecture d'un disque sous réglage de 1 gramme, n'en soit affectée. Le réglage de l'anti-skating est continu, l'échelle correspond à peu près à celle de la force d'appui de la cellule.

Le dispositif de sélection de diamètre des différents disques est ajustable, afin d'attaquer ceux-ci toujours avant le début du sillon. Le lift est d'une douceur de fonctionnement convenable, sa course peut être également ajustée.

La capacité du changeur est de 8 disques, nous avons vérifié avec des 30 cm son bon fonctionnement.

A l'arrière du plateau, deux pinces sont prévues pour recevoir l'axe du changeur 33 tours, mais aucun système de blocage n'est prévu pour le 45 tours.

L'accès aux circuits est très aisé. Quatre vis maintiennent le capot de bois supportant la platine, qui peut être ôtée et en débranchant le connecteur alimentation et les deux prises de sortie de la cellule de lecture, la séparation platine amplificateur est réalisée. Bien que la surface de base de la platine soit importante, le constructeur n'a pas uniformément réparti les circuits. Ceci est dû entre autres à la simplification apportée à la réalisation par les composants intégrés. Les circuits sont groupés en sous-ensembles, et raccordés à une carte mère qui occupe un bon tiers de la surface de base.

L'antenne cadre ferrite est disposée sur le flanc latéral droit, au plus près du tuner AM. La technologie et la technique utilisées sont modernes, le tuner AM est réalisé à l'aide d'un unique circuit intégré associé à des filtres céramique, son accord est classique par condensateur.

Le tuner FM comporte un accord par diodes à capacité variable, suivi d'une chaîne FI utilisant des circuits intégrés associés à des filtres céramique. L'amplification basse fréquence est montée à liaison continue avec entrée différentielle très élaborée, et comporte une très sérieuse protection électronique. Les différentes tensions nécessaires au fonctionnement des circuits HF sont régulées ou filtrées par transistors.

DESCRIPTION DES CIRCUITS (Schéma Fig. 1)

Tuner FM. Les signaux d'antenne, après passage par le filtre de bande L_{101}-L_{102} sont appliqués sur le gate du transistor FET VT_{101} qui associé au second transistor FET VT_{102} constituent un cascode, montage assurant un excellent rapport signal-bruit à l'amplification des signaux FM. L'accord est réalisé sur le circuit accordé d'entrée et de sortie de cet étage, puis le signal sélectionné traverse un second circuit accordé L_{105}-C_{117}. W_{103} avant d'être injecté à travers le condensateur C_{119} sur la base de l'étage mélangeur VT_{103}.

L'oscillateur local est monté en collpits, avec le transistor VT_{104}, il reçoit le signal d'AFC sur la diode à capacité variable de correction W_{105}.

A la sortie collecteur du mélangeur, la charge est constituée par un circuit en pi accordé sur 10,7 MHz qui adapte l'impédance de sortie du mélangeur à celle de l'entrée du transistor VT_{201}, premier amplificateur FI. La charge de cet étage est le filtre céramique CF_{202}, puis les signaux FI sont amplifiés successivement par les amplificateurs intégrés IC_1, IC_2, la sélectivité étant assurée par les filtres CF_{203}-CF_{204}. La détection est réalisée dans le circuit intégré IC_2, puis le décodage stéréo est assuré par le circuit intégré IC_4 ne comportant pas de bobinage extérieur (Motorola MC1310PQ). Les signaux des deux voies sont ensuite filtrés par self et réseau RC pour les débarrasser des résidus des fréquences-pilotes et sous-porteuses, avant d'être appliqués aux entrées des amplificateurs basse fréquence.

A la sortie du circuit intégré IC_1, un signal est prélevé pour actionner le voyant indicateur d'accord et le circuit de squelch. Ce signal traverse le transistor VT_{202} monté en émetteur follower, qui commande d'une part le point de fonctionnement du transistor VT_{203}, d'autre part de façon analogue le transistor VT_{204}. En l'absence d'émission, ces deux transistors qui fonctionnent en interrupteurs sont passants. A la réception d'un signal, VT_{203} se bloque, et le voyant « Tuning » s'éteint, indiquant la réception d'une station, et VT_{204} se bloque également, sa tension collecteur monte à la valeur alimentation, elle se trouve appliquée sur la borne 2 du circuit intégré IC_2 et bloque celui-ci. En position mono, le squelch est mis hors circuit par la mise à la masse de la base de VT_{204} par les contacts 5-6 de S8B.

Tuner AM. Les différentes fonctions du récepteur sont toutes assurées par le circuit intégré IC_3, assurant l'amplification HF, le changement de fréquence, l'amplification FI, sauf la détection, associée aux divers composants extérieurs parmi lesquels nous notons les filtres céramiques FI, CF_{401} CF_{402}. L'indication d'accord est assurée par le même circuit qu'en AM, dont la commande ici est déclenchée par le transistor VT_{401}

La détection BF est assurée par la diode W_{402}, puis à travers C_{425}, et les divers commutateurs S14A, S12A, S11A, S10B, les signaux parviennent à l'entrée des amplificateurs BF.

Amplificateurs. Leurs circuits sont constitués par les sous-ensembles préamplis correcteurs RIAA, correcteurs de tonalité, et amplificateurs de puissance. Les étages d'entrée sont utilisés selon la source raccordée comme préamplificateurs simples ou à correction RIAA. Ils utilisent les transistors VT_{601}-VT_{602} selon le montage désormais classique à liaison continue contre-réactionnés localement et globalement. Le réseau de correction RIAA, R_{613}-R_{614}-C_{610}-C_{611} est commuté à la lecture à l'aide d'une cellule magnétique. Les signaux sont ensuite dirigés vers la prise enregistrement magnétique en traversant la résistance R_{611}, et vers le filtre de correction

physiologique, la commande de volume et le transistor adaptateur d'impédance VT_{603}. Les correcteurs de tonalité sont du type Baxendall, puis les signaux sont amplifiés par le transistor VT_{604} avant l'attaque du bloc de puissance.

L'amplificateur de puissance est à entrée différentielle, liaison continue, et étage de sortie complémentaire avec alimentation symétrique. Un grand soin a été apporté à ce montage, sur tous les étages de l'entrée à la sortie. La paire différentielle, les transistors VT_{802}-VT_{803}, fonctionnent à courant constant, bouclé par le transistor VT_{804} dont la commande est assurée par VT_{806}-VT_{807}. Le signal de sortie de VT_{802} est contrôlé par le transistor VT_{801} monté en résistance variable en parallèle sur la charge de VT_{802}, ce qui limite le courant d'excitation base du prédriver VT_{803}. Attaque ensuite des paires complémentaires VT_{809}-VT_{811} et VT_{810}-VT_{812} protégés par les diodes limiteuses W_{801}. La paire de transistors VT_{808} contrôle la polarisation des étages de sortie de façon automatique pour obtenir au point milieu une tension continue la plus faible possible. La liaison aux enceintes est directe, la contre-réaction globale est ramenée sur la base de l'étage différentiel VT_{805}.

Alimentation. Le transformateur à partir de deux enroulements secondaires fournit les tensions nécessaires. L'un est utilisé pour l'alimentation des blocs de puissance en + et – 22 V obtenus par redressement en pont. Le second fournit quatre tensions continues après redressement en pont : le + 24 V pour le voyant « tuning » ; le + 22 V du bloc de commande des diodes varicap, stabilisé et filtré par la cellule IC_5 et le transistor VT_{701} ; le + 21 V des circuits préamplificateurs et correcteurs, stabilisé par IC_5 et VT_{702} ; le + 13 V des circuits HF stabilisé par VT_{703} et W_{706}

MESURES

Tuners. En FM, la sensibilité est très bonne, 1,6 μV antenne pour un rapport signal + bruit/bruit de 26 dB, décodage stéréo obtenu à 5 μV valeur très faible gage d'une excellente réalisation.

La séparation des canaux est de 37 dB à 1 kHz, valeur très convenable.

La bande passante BF couvre de 25 Hz à 15 kHz.

La rejection FI est de 88 dB, valeur obtenue grâce à la bonne réalisation de la tête HF.

En AM, la sensibilité est de 50 μV pour un rapport S + B/B de 20 dB, en PO et en GO.

Amplificateurs. Les spécifications communiquées par le constructeur sont bien respectées, grâce à la législation anglaise concernant la véracité des spécifications énoncées.

La puissance maximale délivrée est de 2 × 25 W eff. sur 4 Ω à 1 Hz, les deux voies chargées simultanément.

Le taux de distorsion harmonique est de 0,08 % pour une puissance de 2 × 20 W eff, sur 4 Ω à 1 kHz, de 0,1 % à 40 Hz, de 0,09 % à 20 kHz, ce qui est très bon.

La distorsion par intermodulation est de 0,7 % à la puissance maximale, avec des fréquences de 50/6 000 Hz en rapport 4/1.

L'action des correcteurs de tonalité couvre ± 12 dB à 40 Hz, ± 11 dB à 12 kHz, et l'action de la correction physiologique est très énergique, à – 30 dB en sortie elle atteint + 12 dB à 40 Hz + 4 dB à 12 kHz.

La bande passante mesurée pour une puissance de 2 × 20 W eff. est de 25 Hz – 28 kHz à + 0 – 3 dB.

Les sensibilités des entrées sont de 60 mV sur auxiliaire, 165 mV sur magnétophone.

Le rapport signal/bruit est de 78 dB entrée magnétophone, – 62 dB entrée Aux. et – 60 dB entrée PU magnétique, et la séparation des canaux est de 44 dB sur les trois entrées.

Platine. Les caractéristiques du tuner et des amplificateurs sont très bonnes, celles de la platine sont légèrement inférieures. Le pleurage + scintillement mesuré est de 0,16 % ; le rumble est de 37 dB valeur non pondérée.

La cellule de lecture Goldring 800 H a une bande passante de 20 à 20 kHz, sa séparation est de 23 dB gauche/droite, de 25 dB droite/gauche.

Le réglage de l'antiskating est très simple par pose de l'aiguille sur la plage non gravée du disque test du Hi-Fi Club de France.

Ecoute. Raccordée à une paire d'enceintes de bonne qualité ; la chaîne Ferguson 3486F permet de disposer d'un ensemble haute fidélité de très bonne facture. La puissance des amplificateurs est toujours capable de procurer une bonne restitution musicale même à haut niveau. La sensibilité du tuner est excellente.

CONCLUSION

Appareil de catégorie Hi-Fi intermédiaire, l'excellente réalisation du tuner et des amplificateurs ainsi que les performances obtenues par ces éléments rendent souhaitable la fourniture éventuelle sur option d'une platine manuelle à la place du type employé, qui limite un peu l'ampli-tuner. Néanmoins l'ensemble est homogène, et capable de satisfaire un mélomane exigeant.

J.B.

NOTRE CLICHE DE COUVERTURE :

Les différents départements de la Société TERAL

La renommée de la Société TERAL n'est pas due uniquement à son auditorium et à son département Hi-Fi mais à l'ensemble de ses magasins situés rue Traversière (à deux pas de la gare de Lyon) où l'amateur d'électronique trouvera tous les appareils dont il a besoin.

La Société TERAL a divisé ses activités en cinq départements : **Télévision - Chaînes Hi-Fi - Magnétophones - Sonorisation et jeux de lumière - Pièces détachées et appareils de mesure** avec, pour chacun, un personnel spécialisé qui saura conseiller le client et l'aiguiller vers le matériel correspondant au mieux à ses besoins.

Parmi les marques présentées citons : Acoustic-Research, Akaï, Barthe, Bang et Olufsen, Braun, Cabasse, Connoisseur, Dual, Garrard, J.B. Lansing, Kef, Kenwood, Lenco, LES, Mac Intosh, Marantz, Philips, Pioneer, Pizon Bros, Sansui, Schaub Lorenz, Scientelec, Scott, Siare, Sony, Thorens, Uher, Voxson, etc.

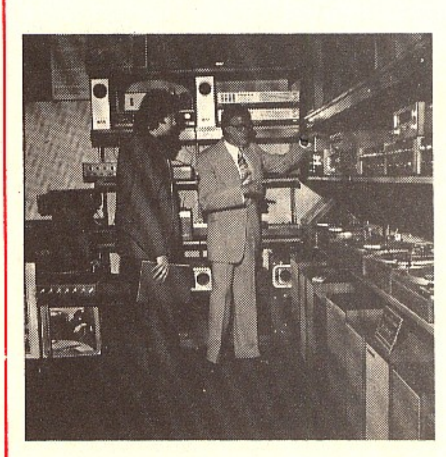


Photo 1 : ***Dans l'auditorium du Hi-Fi club Teral. Monsieur Raphaël conseille et aide le client à constituer une chaîne Hi-Fi homogène.***

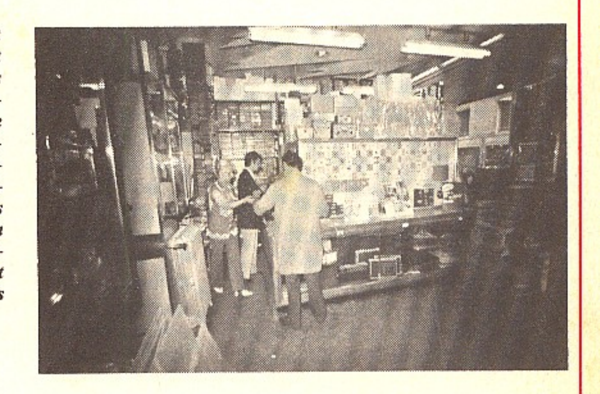


Photo 2 : ***C'est au département pièces détachées que dirige Madame Line, que l'amateur de réalisations électroniques se procurera toutes les pièces dont il a besoin, les appareils vendus en kit ou les appareils de mesure.***



Photo 3 : ***Au département magnétophone l'amateur pourra se procurer l'appareil de son choix à cassettes, à cartouches ou à bandes traditionnelles.***

TERAL : 26 bis et 53, rue Traversière
75012 PARIS

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :

L'ORDINATEUR PARLE

suite/ voir n°1414

JUSQU'A la fin du XVIIIe siècle — écrit Jean-Sylvain Liénard dans sa thèse sur l'analyse, la synthèse et la reconnaissance de la parole* — les machines parlantes furent un prétexte à légendes et mystifications ».

Aujourd'hui, les ordinateurs, instruments de calcul et de manipulation des informations, doivent communiquer avec le monde extérieur, et en particulier avec l'homme, tant pour recueillir des donnés, que pour faire connaître les résultats de leurs travaux. Les supports physiques du dialogue peuvent maintenant simuler les moyens mêmes dont l'homme dispose pour communiquer. C'est ainsi que l'ordinateur a acquis le sens de la vision, grâce auquel il peut lire les textes imprimés. Il a aussi appris à parler.

Si l'on en croit les experts américains de l'Organisation Diebold, spécialistes en étude de marchés pour des applications nouvelles, les unités de réponse vocale sont promises à un très brillant avenir. D'ici peu, cette forme de « conversation » peut être le complément de petits terminaux de très grande diffusion, simplement composés d'un clavier* connectable acoustiquement à un poste téléphonique, et où elle constitue la voie de retour du dialogue et ce, de façon beaucoup plus économique que toute visualisation ou impression.

Dans un avenir beaucoup plus lointain, lorsque les unités de reconnaissance de la parole seront devenues opérationnelles, il est évident que la véritable conversation vocale constituera pour les utilisateurs, un moyen idéal de dialogue. Il est peut être aussi évident que ceci deviendrait le cauchemar des concepteurs de software, car après avoir eu bien des difficultés à reconnaître des mots, il faudra interpréter la sémantique, et, ce au prix d'une syntaxe que les utilisateurs voudront de moins en moins rigide.

UN PEU D'HISTOIRE

Les premiers essais scientifiques de machines parlantes peuvent être attribués à trois inventeurs : l'abbé Mical, Kratzenstein et W. Von Kempelen.

En France, l'abbé Mical construisit une machine dont les « deux têtes parlantes » échangeaient, en manière de dialogue, les phrases suivantes :

— Le roi a donné la paix à l'Europe.

— La paix fait le bonheur des peuples.

Au Danemark, Kratzenstein présenta une série de cinq résonateurs imitant les voyelles *a, œ, i, o, u*. Ces résonateurs, de formes variées, avaient à peu près le volume de la cavité buccale.

La machine de Kempelen, gentilhomme de la cour d'Autriche-Hongrie, a le grand mérite d'exister encore ; J.S. Liénard a pu la reconstituer à partir de ses descriptions : l'opérateur appuie son coude droit sur le soufflet de la machine et sa main droite commande divers leviers et ouvertures se trouvant sur le dessus de la boîte à vent. A l'intérieur de celle-ci se trouvent une anche qui vibre quand la pression d'air est suffisante et des soupapes commandées par des leviers qui permettent à l'air de passer à travers des sifflets [son : « s »]. Le son « r » est produit par un levier qui amène une aiguille de laiton au contact de l'anche, introduisant des perturbations dans son fonctionnement, et il en résulte une sorte de raclement. Les voyelles s'obtiennent en faisant varier, avec la main gauche, les caractéristiques du résonateur en caoutchouc qui constitue « la bouche » : complètement ouverte, elle donne un son voisin de « a » ; à moitié fermée, on peut entendre « œ » ; presque complètement fermée, on entend « u ».

Cette machine est un véritable « instrument de parole » dont il faut apprendre à jouer.

« Je lui fais prononcer, écrivait Kempelen, plusieurs centaines de mots clairement et distinctement. Par exemple : papa, maman, marianna, roma, maladie, santé, astronomie, anatomie, chapeau, racine, supé, charmante, opéra, comédie, pantomime, et aussi des mots longs et difficiles, tels que Constantinopolis, Monomotapa, Mississippi, Astrakan, Anastasius, etc. ».

Joseph Faber présenta, en 1835, à Vienne, une machine plus élaborée, qui parlait à voix haute et à voix chuchotée, et chantait « God Save the Queen » ! Après avoir été montrée pendant un demi-siècle dans les capitales du Vieux et du Nouveau Monde, la machine de Faber, a, selon toute vraisemblance, terminé sa carrière dans les caves de l'Ecole de médecine de Paris.

Après Faber, les physiciens abandonnèrent la méthode empirique et globale, qui avait fait la fortune de Kempelen et de Faber. Pour imiter les voyelles Helmholtz utilisa des combinaisons de diapason, Koenig des sirènes, Millet et Stumpf des tuyaux d'orgue, Marage et Paget des résonateurs.

Ce n'est qu'en 1937 que Riesz présenta une machine parlante, dont les grandes lignes étaient semblables à celle de Faber, et qui produisait une parole courante et compréhensible.

En 1939, Dudley, un ingénieur de la Compagnie Bell Telephone, présenta le VODER (VOice DEmonstratoR), banc de 10 filtres passe-bande répartis entre 300 et 3 000 Hz, et connectés en parallèle. Depuis, de nombreux travaux ont été entrepris tant en France qu'aux U.S.A., sur des montages électroniques similaires à celui de Dudley.

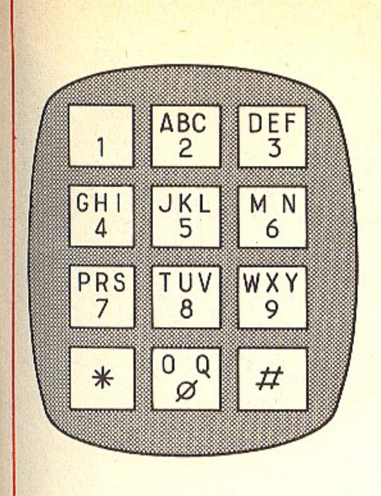
PHONEMES ET PHONATOMES

La prarole est très redondante sur le plan du signal proprement dit et sur le plan linguistique : 50 000 unités d'information par seconde environ sont transmises par une ligne téléphonique classique au cours d'une conversation alors que notre cerveau, selon certaines hypothèses, ne pourrait décoder, en fin de traitement, qu'un maximum de 50 unités d'information par seconde, ces 50 unités étant porteuses de données concernant aussi bien le message que la qualité et les caractéristiques individuelles de la parole.

On cherche donc à détecter ces 50 unités d'information fondamentales qui permettent la reconnaissance, par le cerveau, et on cherche à reconstituer la parole à partir d'un même nombre d'unités d'information.

Cette réduction considérable des informations doit grandement faciliter la mise en œuvre de systèmes de reconnaissance de la parole, et la construction d'unités à réponse vocale. On pourra ainsi multiplier par un facteur de l'ordre de 1 000 le nombre des communications parlées, tout en conservant le même nombre de lignes téléphoniques.

La phonétique considère depuis longtemps l'existence de sons élémentaires appelés « phonèmes » : en français, on dénombre environ 36 phonèmes comprenant 16 voyelles et 20 consonnes ou semi-voyelles. Dans la prononciation courante, certaines différences sont peu significatives. Ainsi, IN et UN, E et EU..., sont-



Touches		✳	✳
1	— Soustraction	SIN sinus	Appel du S.C.T.
2	✳ Multiplication	COS cosinus	Demande de répétition
3	Division	ATN arc tangente	Relance du S.C.T.
4	Elevé à la puissance	LGN logarithme népérien	X
5	(Facteur de	EXP exponentielle	Y
6	) Fin de parenthèses	TGH tangente hyperbolique	Z
7	Point	RAC racine carrée	Effacement d'un nombre
8	E Dix à la puissance	ABS valeur absolue	Rappel du registre T
9	+ Addition	NEG opposé	M
0	;	FOR format	Abandon du S.C.T.

(b)

Le codage des instructions à partir du clavier S.C.T. :
La touche correspond à une commande émise au superviseur;
La touche correspond à l'émission d'opérateurs;
L'emploi séquentiel de ces deux touches correspond à l'émission de fonctions plus complexes.

ils souvent confondus, sans aucun dommage pour l'intelligibilité de la parole. Il semble donc qu'un ensemble de 30 phonèmes, ou peut-être moins, soit suffisant pour décrire, sans ambiguïté, la prononciation française.

Pour synthétiser le mot « chat » par exemple, enregistrons, sur une bande magnétique un « ch... » prolongé, puis un « aaa... ». Par un montage simple, il est possible de juxtaposer deux petits morceaux de bande magnétique, contenant chacun, l'un des deux sons précédents. Le résultat n'est pas le mot « chat » : on entend simplement les deux sons consécutifs.

L'information se trouve à la transition d'un phonème à l'autre, et non dans les phonèmes eux-mêmes. L'association de deux phonèmes est désignée par le vocable « phonatome ». Le mot « chat » précédent est constitué du seul phonatome « Cha ».

Un phonatome est également appelé un « diphone » ou un « diphonème ».

Il suffit d'établir une fois pour toutes un dictionnaire des caractéristiques acoustiques des phonatomes, pour réaliser la synthèse efficace de la parole : il suffit alors d'assembler ces éléments par leur extrémité commune, exactement comme on assemble des dominos.

L'association de 30 phonèmes deux à deux donne lieu à 900 phonatomes possibles. Une étude statistique effectuée sur des textes a montré que 200 d'entre eux n'étaient pas utilisés. En outre, certains phonatomes peuvent être considérés comme réversibles (ME et EM). Il apparaît pratiquement qu'un répertoire de 400 phonatomes est suffisant pour reconstituer correctement la prononciation du français.

Un ingénieur du C.N.R.S., Daniel Teil a écrit un programme, amélioré ensuite par H. Lucot, fabriquant des mots aléatoires, en juxtaposant des phonèmes. Les mots nouveaux, ainsi créés par l'ordinateur, présentent la caractéristique de « sonner français ». Voici quelques échantillons de ces mots générés par ordinateur, retranscrits dans une orthographe arbitraire :

— Mots de 3 phonèmes : déa, nance, laule, vran, nure ;

— Mots de 4 phonèmes : anure coufan, reté, vobi, boil, zizan, lora, luzan, fouaque ;

— Mots de 5 phonèmes : larare, bousque, omance, massire, vesti, filure, aillard, fonelle, laquefan...

POURQUOI SYNTHETISER LA PAROLE ?

L'intérêt porté à la possibilité d'un dialogue acoustique entre l'homme et la machine n'est pas purement spéculatif. Des applications immédiates sont au contraire possibles et trouveraient des débouchés importants, même en s'en tenant à des objectifs de portée réduite.

Imaginons un ingénieur, assis devant une console à écran cathodique, unité périphérique d'un ordinateur. Il dessine un projet sur l'écran, l'ordinateur en analyse les caractéristiques structurales, calcule les contraintes... Le dialogue serait certes facilité s'il suffisait à l'ingénieur de demander, oralement « moment fléchissant ? » et l'ordinateur de répondre : « 50 mètres × kilogrammes ».

Imaginons encore une entreprise de distribution ayant pour tâche de desservir un grand nombre de détaillants, à partir d'un ensemble d'entrepôts régionaux. Un ordinateur assure la gestion du stock ; il connaît, à tout moment, l'état des disponibilités de chaque magasin. Le détaillant, de son côté, a besoin de se procurer l'article dont il peut assurer la vente à un moment donné. Il aura accès à l'information, en téléphonant à l'ordinateur : ayant posé sa question sous forme codée, soit à partir d'un clavier associé au poste, soit à partir du cadran, l'utilisateur reçoit immédiatement une réponse orale.

Le Groupement informatique et transmission de données du Centre national d'études des télécommunications a étudié et réalisé, pour sa part, un système composé d'un ordinateur central et de terminaux (dont une unité de réponse vocale), destiné à assurer un service de calcul de bureau **. Le terminal d'entrée-sortie est un simple poste téléphonique à clavier. La base du système est composée d'un calculateur T2000 de la Télémécanique qui permet de gérer 8 lignes entrantes en temps partagé. Le système autorise trois types de calculs :

— En mode « calcul direct », le système permet d'effectuer des opérations usuelles telles que l'addition, la soustraction, la multiplication, la division, l'élévation à une puissance, la valeur absolue, l'opposé d'un nombre, ainsi que des opérations plus complexes, telles que sinus, cosinus, arc tangente, logarithme népérien, exponentielle, tangente hyperbolique, extraction de racine. Les expressions de calcul sont émises dans un langage dont la syntaxe est très proche de l'écriture mathématique usuelle.

— En mode « calcul paramétré », trois paramètres (x, y, z) sont disponibles.

— En mode « calcul itératif », le système demande le nombre de répétitions que l'on veut effectuer avant d'avoir le résultat final.

Les réponses de l'ordinateur apparaissent sous forme orale : l'unité de réponse vocale utilise un vocabulaire de base de 33 mots (chaque mot correspondant à un son de base : zéro, un, ...dix, vingt...), ce qui permet de reconstituer un nombre inférieur au million.

D'autres applications des unités de réponse vocale concernent les machines à enseigner. Là, l'élève, assis devant un pupitre, communique personnellement avec la machine. Certains messages imprimés sont complétés par des commentaires oraux. Le texte parlé, plus souple dans ses intonations, permet de mieux nuancer les observations qu'une simple phrase dactylographiée. C'est là un aspect psychologique qui peut être précieux dans l'enseignement programmé.

Dans un autre domaine, considérons les problèmes de la surveillance des avions en vol, et du guidage des cosmonefs. Le contrôleur au sol n'agira bientôt plus que comme traducteur. Il lui sera seulement demandé de lire des messages écrits, reçus d'un ordinateur, pour les communiquer, par radio, au pilote : verra-t-on un jour l'ordinateur au sol parler directement au pilote ?

Un exemple pratique de système fonctionnant dans le domaine précédent est fourni par le système DECLAM de la C.I.T.-Alcatel. Il s'agit d'un dispositif destiné à émettre par radio des informations météorologiques à l'usage des avions commerciaux. Ces informations arrivent de divers points du territoire, et sont acheminées vers un ordinateur central par liaisons télégraphiques. A partir des données qu'elles contiennent (température, pression...) l'ordinateur compose un message vocal.

* Cette thèse a été soutenue le 21 avril 1972 à l'Université Paris VI.

** On lira avec intérêt l'article de C. Carrouge : « Le service de calcul par téléphone : le système SCT » paru dans l'*Echo des recherches*, en janvier 1973.

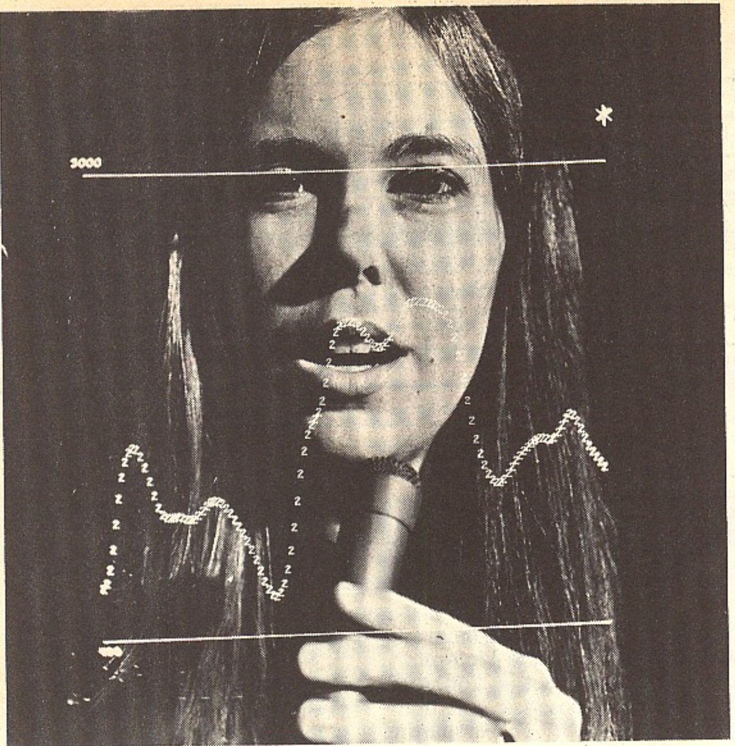


Photo 19. — *Les mots prononcés par Judy Johnson, de Bell Laboratories, sont analysés, convertis en informations numériques et stockés dans la mémoire d'un ordinateur. Les techniques permettent de sélectionner celles des informations numériques absolument nécessaires à la compréhension de la parole, afin d'occuper le minimum de place en mémoire.*

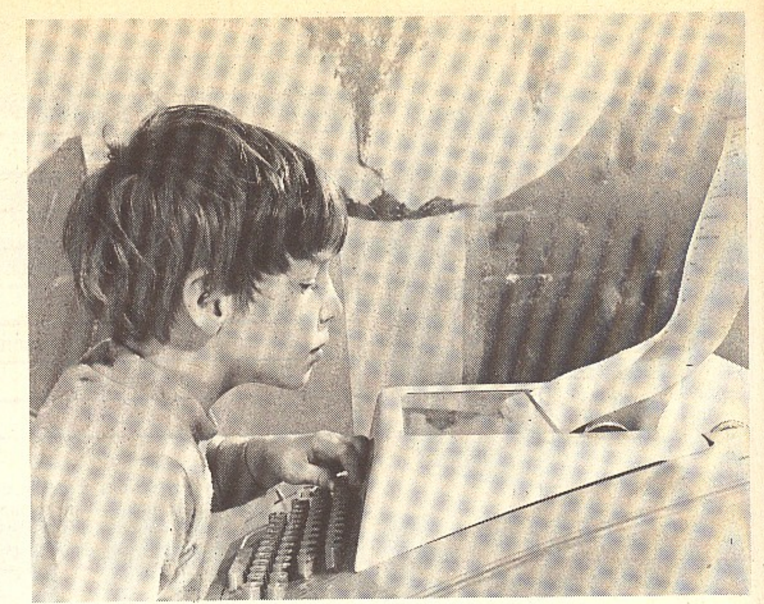


Photo 20. — *Au service de l'enseignement programmé : le texte parlé, plus souple dans ses intonations, permet de mieux nuancer les observations qu'une simple phrase dactylographiée. (Cliché G.E.).*

BIEN D'AUTRES APPLICATIONS ENCORE !

La synthèse de messages vocaux élaborés par ordinateur peut être utilisée pour la gestion des stocks, la réservation des places, dans les gares, les centres de calculs, les agences de presse... L'abonné au téléphone aux prises avec des difficultés de trafic ou de numérotation peut entendre des conseils enregistrés et l'horloge parlante est un exemple de composition de message à partir d'un nombre de mots restreints. D'autres services ont été étudiés ; ainsi une unité de réponse vocale doit permettre de fournir aux abonnés, sous forme vocale, et de façon entièrement automatique, le coût de leur dernière communication téléphonique, et le contenu de leur compteur ; ce service est le premier d'une liste qui pourra être complétée (service du réveil, changement de numéro, par exemple).

Tout système automatisé dont le fonctionnement doit être suivi par plusieurs personnes ayant une activité annexe, bénéficierait des services d'unités de réponse vocale :

— Les personnes concernées ne seraient plus rivées à l'écran cathodique ou à la machine télétype.

— Le coût d'une extension géographique est minime (coût d'un haut-parleur : quelques dizaines de francs ; coût d'un télétype : 10 000 francs ; coût d'une console à écran cathodique : au moins 20 000 francs !).

Un aspect non négligeable de cette application serait la possibilité offerte aux aveugles de s'adapter à toutes les activités utilisant l'informatique.

Miniaturisé, un synthétiseur de parole pourrait également servir de prothèse pour muets.

(à suivre)

Marc FERRETTI

UNE REVUE SE CONSACRE AUX ROBOTS INDUSTRIELS

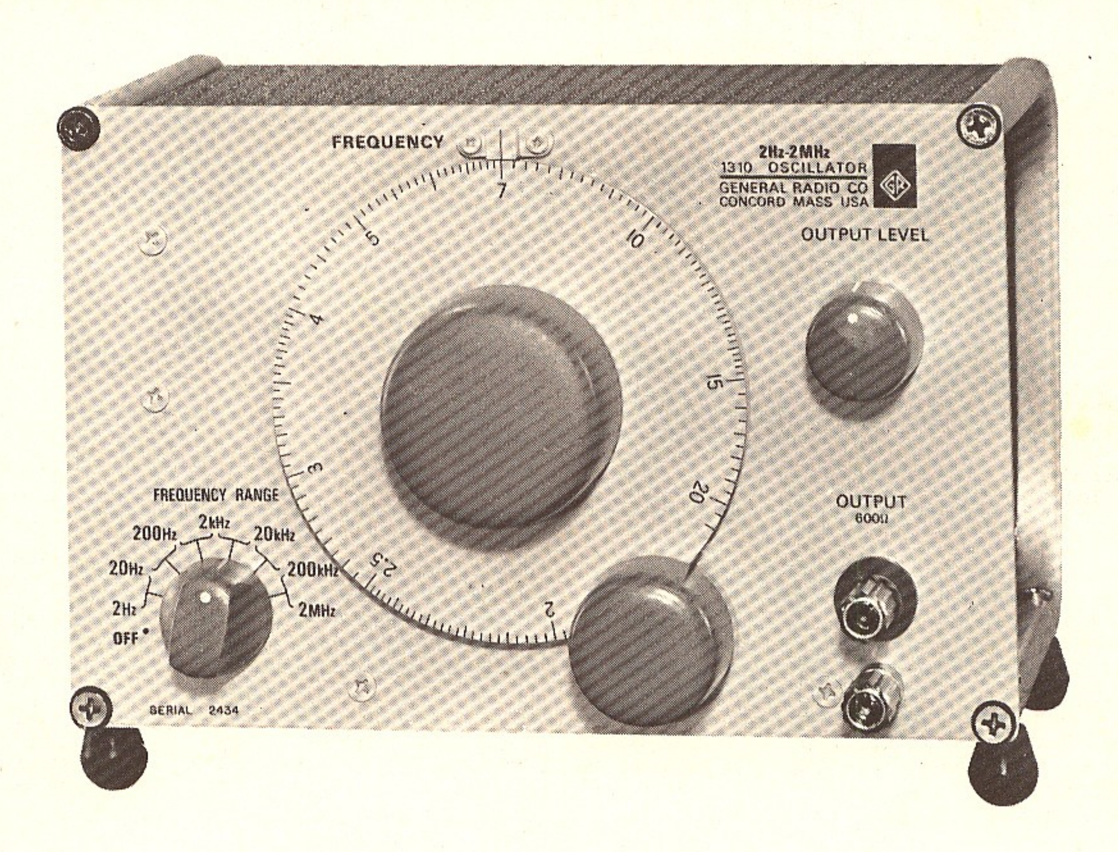
Dans le cadre de cette série d'articles sur l'intelligence artificielle, nous nous devons de signaler la parution, dès le 14 septembre 1973, de la première revue consacrée exclusivement aux robots industriels.

« The Industrial Robots » sera une revue trimestrielle, et le rédacteur en chef sera un universitaire : le professeur W.B. Heginbotham, spécialiste des robots industriels à l'Université de Nottingham (Grande-Bretagne).

L'abonnement aux six premiers numéros de cette revue coûte 22 livres britanniques. Pour s'abonner, écrire à :

The Industrial Robot
International Fluidics Services Ltd
71 The Moor
Carlton, Bedford, MK43 7 JS
Angleterre.

LE GENERATEUR BF 1310 B GENERAL RADIO



UN générateur basse fréquence est l'un des deux ou trois instruments indispensables lorsque l'on réalise le dépannage ou l'étude de matériels basse fréquence. L'utilisation en haute fidélité impose à cet appareil de mesure des performances les plus grandes quant à la pureté du signal délivré, le ronflement résiduel doit être faible, ainsi que le taux de distorsion harmonique.

Le générateur 1310 B est un appareil de laboratoire, susceptible d'être utilisé pour le dépannage et le relevé de caractéristiques d'une chaîne Hi-Hi.

CARACTERISTIQUES

Gammes de fréquences : 2 Hz à 2 MHz en six gammes avec recouvrement de 5 % entre elles.
Précision de l'affichage : ± 3 % du cadran.
Stabilité : mesure a 1 kHz, 0,1 % pendant la mise en température, 3.10^{-5} à court terme (sur 20 mn), 3.10^{-4} à long terme (sur 12 h).
Synchronisation : la fréquence de l'oscillateur peut être asservie par un oscillateur extérieur, et verrouillée en phase, avec un signal de 1 à 10 V.
Tension de sortie : > 20 V circuit ouvert.
Puissance de sortie : 160 mV sur 600 Ω.
Impédance de sortie : 600 Ω asymétrique.
Atténuateur : plage réglable en continu, > 46 dB.
Distorsion harmonique : < 0,25 % entre 50 Hz et 50 kHz, pour charges linéaires, fonctionnement sans ecrêtage sur court-circuit.
Ronflement parasite : $< 2.10^{-4}$, indépendant du niveau de sortie.
Variation d'amplitude en fonction de la fréquence : ± 2 % de 20 Hz à 200 kHz à vide ou sur charge de 600 Ω.
Température de fonctionnement : 0-50 °C.
Synchronisation : signal de 0,8 V sur 25 kΩ pour oscilloscope, compteur, etc.
Alimentation : 105, 125, 210, 250 V ~ 50 Hz, consommation 12 W.

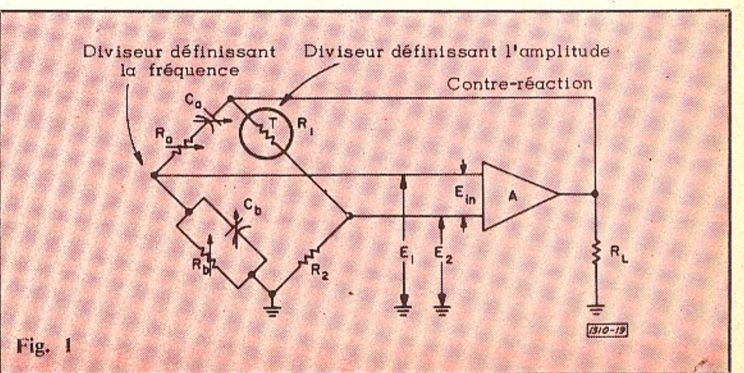
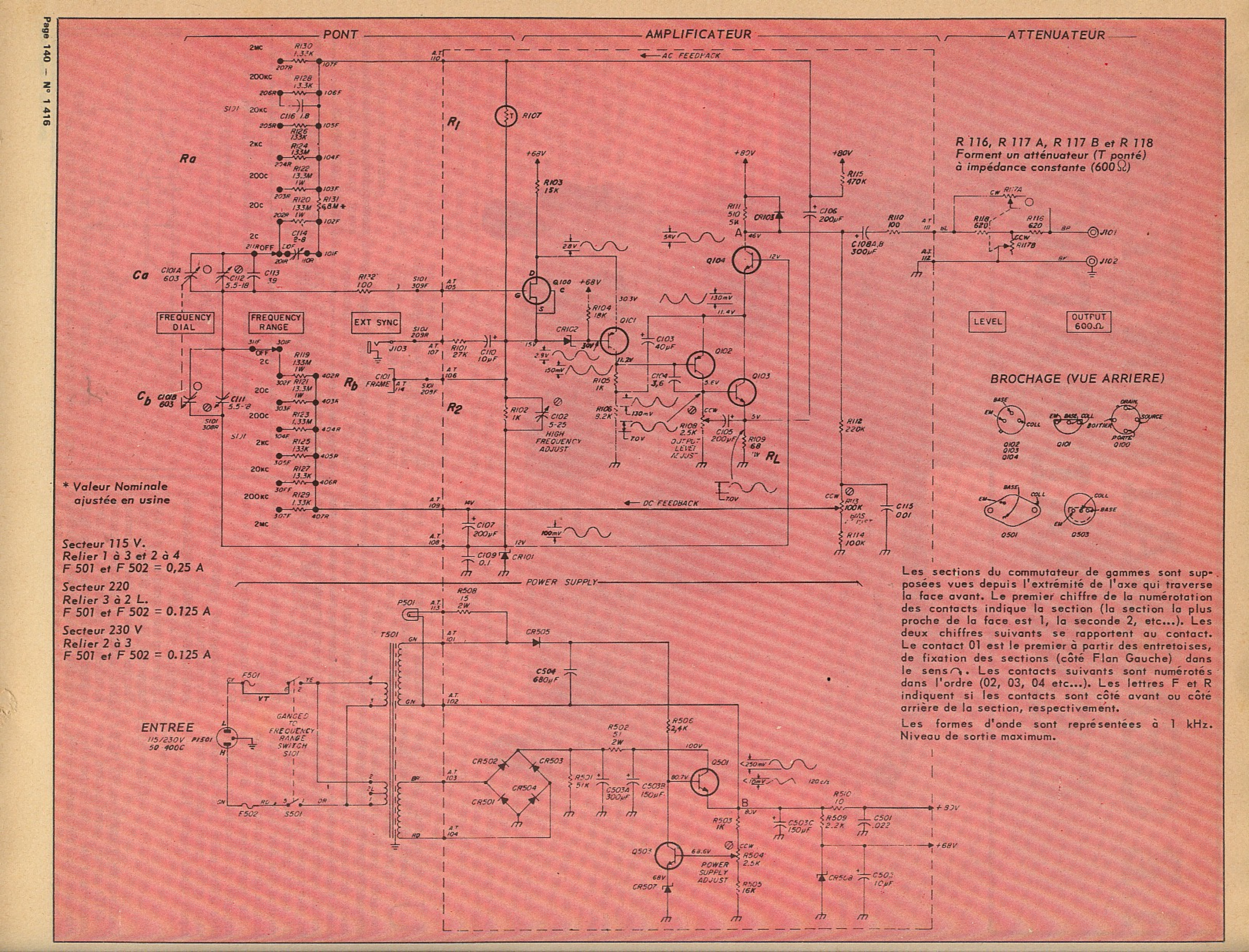


Fig. 1

PRESENTATION

Le générateur est d'encombrement réduit, la photo de sa face avant montre la disposition des diverses commandes.

Le commutateur de gammes est couplé à l'interrupteur arrêt-marche, à la mise sous tension le



Les sections du commutateur de gammes sont supposées vues depuis l'extrémité de l'axe qui traverse la face avant. Le premier chiffre de la numérotation des contacts indique la section (la section la plus proche de la face est 1, la seconde 2, etc...). Les deux chiffres suivants se rapportent au contact. Le contact 01 est le premier à partir des entretoises, de fixation des sections (côté Flan Gauche) dans le sens ↷. Les contacts suivants sont numérotés dans l'ordre (02, 03, 04 etc...). Les lettres F et R indiquent si les contacts sont côté avant ou côté arrière de la section, respectivement.

Les formes d'onde sont représentées à 1 kHz. Niveau de sortie maximum.

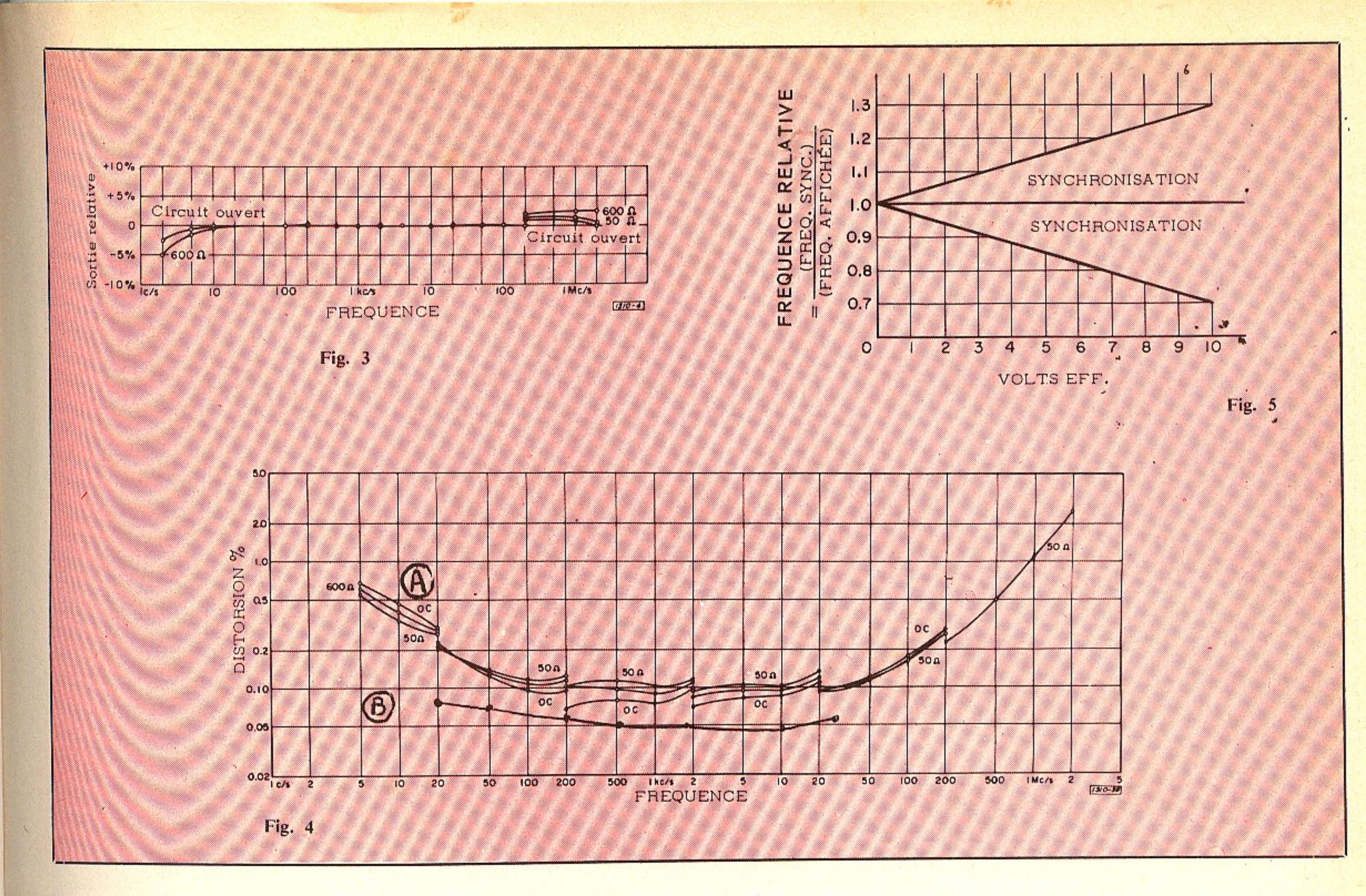


Fig. 3

Fig. 5

Fig. 4

voyant disposé sous le sigle du constructeur illumine celui-ci. Les commandes sont réduites aux boutons démultiplicateurs du cadran et de la commande de niveau.

La sortie est équipée de douilles pour fiches de 4 mm standard.

Sur le flanc gauche, un jack téléphonique permet d'entrer le signal d'asservissement de l'oscillateur, ou de sortir le signal de synchronisation.

La face avant est en aluminium brossé, un capot gris métallisé martelé est fixé sur l'appareil par deux attaches rapides, et le cordon réseau déconnectable est disposé à l'arrière de l'appareil.

La réalisation est impeccable, il s'agit ici d'un appareil professionnel, dont tous les composants sont fiables, et dont les performances obtenues sont garanties pour longtemps. Les alimentations sont régulées et filtrées, de façon à permettre d'obtenir des caractéristiques indépendantes des variations secteur même si elles sont très importantes.

DESCRIPTION DES CIRCUITS

Le principe le plus utilisé est employé, oscillateur en pont de Wien, à accord par condensateur, suivi d'un amplificateur de puissance qui fournit une contre-réaction à l'oscillateur pour obtenir une bonne stabilisation (Fig. 1). Ce type de montage a été souvent détaillé dans nos colonnes.

Le schéma général (Fig. 2) présente à gauche le sélecteur de gammes insérant des résistances à couche métallique stabilisées à faible coefficient de température. Sur la gamme la plus basse, les résistances de 133 MΩ ($1{,}33.10^8 \Omega$) sont au carbone sous ampoule de verre.

L'étage d'entrée différentiel est réalisé avec un transistor fet Q_{100}, qui reçoit sur sa grille la tension de contre-réaction positive du pont, et la tension de contre-réaction positive de stabilisation à travers la thermistance R_{107} sur la source. Le signal drain de Q_{100} est amplifié par le transistor Q_{101} monté en base commune, puis du collecteur de cet étage sur la base du transistor Q_{102} monté en émetteur commun. Attaque ensuite du transistor Q_{103}, qui fournit, des bornes de la résistance R_{109} et à travers le condensateur C_{106}, la tension de contre-réaction au pont. Le fonctionnement de l'étage de sortie, le transistor Q_{104}, est contrôlé par le courant collecteur de Q_{103}. A noter que toutes les liaisons sont continues. Du collecteur de Q_{104}, part la ligne de contre-réaction globale qui, à travers le potentiomètre ajustable R_{113}, aboutit à la grille du transistor Q_{100}.

L'alimentation est régulée par le transistor ballast Q_{501} dont la base est attaquée par le transistor comparateur Q_{503}, qui est verrouillé en tension émetteur par la diode zener CR_{507}. Une seconde diode zener stabilise la tension de 68 V de l'étage différentiel Q_{100}.

MESURES

Nous avons procédé au relevé des différentes caractéristiques, et nous n'avons absolument pas pu relever de différences entre nos mesures et les spécifications du constructeur. Nous sommes bien en présence d'un appareil professionnel.

Nous donnons ci-après les courbes publiées par G.R.

Courbe figure 3 : tension de sortie en fonction de la fréquence.

Courbe figure 4 : distorsion harmonique en A valeurs du constructeur, en B courbe relevée sur charge de 600 Ω. La distorsion est nettement inférieure à celle annoncée, ce qui est tout à l'honneur du fabricant.

Précision de l'affichage : celle-ci est inférieure aux 3 % indiqués.

Stabilité : la mesure a été faite à l'aide d'un périodemètre pour obtenir une bonne précision en dessous de 1 kHz. Après une heure de chauffage, la stabilité est de 1.10^{-5} à 100 Hz Δt 10 mn, de $1{,}5.10^{-5}$ à 20 kHz dans les mêmes conditions de mesure.

Avec une variation de la tension réseau de ± 15 %, la fréquence reste stable dans les limites indiquées ci-dessus, que ces variations soient lentes ou brutales.

L'asservissement extérieur est simplement réalisable à condition de respecter les spécifications du constructeur. Pour une tension injectée de 1 V, la fréquence du 1310B doit être voisine de ± 3 % de celle du signal extérieur, la plage d'asservissement croît linéairement jusqu'à 10 V (Fig. 5).

CONCLUSION

Nous sommes en présence d'un appareil de mesure professionnel dont les caractéristiques peuvent être utilisées en étude, dépannage, évaluation de matériels Hi-Fi. La réalisation est parfaite en tous points, ce générateur est conçu pour assurer un long service sans dégradation d'aucune performance.

J.B.

le répondeur téléphonique



T105E TELEFUNKEN

La généralisation d'emploi des systèmes répondeurs-enregistreurs téléphoniques par les sociétés ou les professions libérales, vient de recevoir une vigoureuse impulsion, due aux dispositions adoptées par l'administration des P.T.T. et mises en vigueur depuis le 1-12-1972.

Ces dispositions sont dues à une refonte des services téléphoniques des abonnés absents. Nous citons *in extenso* ci-après, un extrait de la revue *Postes et Télécommunications* n° 203 de novembre 1972.

« Les autres difficultés que connait en ce moment le service des abonnés absents tiennent à des considérations d'ordre technique ; elles sont liées au fait qu'il peut être difficile, voire impossible, dans certaines zones, de continuer à assurer le service. Pourquoi ? Il faut ici donner quelques explications sur la façon dont celui-ci est organisé sur le plan local. D'une façon générale, les abonnés absents sont desservis à partir d'un centre manuel situé au centre de groupement téléphonique (1). Or, du fait des progrès de l'automatisation, l'administration des PTT a été amenée, depuis quelques années, à supprimer les services manuels de ces centres. Aussi a-t-on envisagé alors de rattacher les abonnés absents à un centre plus éloigné. Mais on s'est alors heurté à un problème technique : au-delà d'une certaine distance, en effet, les risques d'affaiblissement dans le niveau sonore de la communication étaient tels qu'ils ne permettaient plus d'assurer dans de bonnes conditions la retransmission des communications. Il fallait donc trouver une solution de remplacement. Une première expérience s'est déroulée en 1969 dans la région de Strasbourg ; par suite de l'automatisation complète de cette région, en effet, il n'était plus possible de continuer à assurer le service des abonnés absents dans un certain nombre de groupements. Aussi l'administration des PTT a-t-elle proposé aux anciens clients du service des abonnés absents la location de répondeurs installés à leur domicile. On connaît le principe de fonctionnement de ces appareils, qui permettent à un abonné s'absentant de son domicile de dicter un message d'environ une minute, message qui sera automatiquement porté à la connaissance de tous ceux qui appelleront son numéro. A côté du répondeur classique, il existe aussi des répondeurs-enregistreurs, qui permettent en plus, aux correspondants de dicter un message dont l'abonné pourra prendre connaissance à son retour. L'utilisation des répondeurs ou répondeurs-enregistreurs au domicile des abonnés est donc une solution très valable. Il est envisagé de la développer partout où les problèmes techniques ne permettront pas de maintenir le service des abonnés absents.

L'ensemble de ces nouvelles mesures constitue donc, comme on le voit, une véritable rénovation du services des abonnés absents. »

(1) Un centre de groupement téléphonique est un central sur lequel est concentré l'achemnement du trafic émanant d'un certain nombre de centraux satellites. Sa zone d'action est appelée le groupement téléphonique. Il y a actuellement environ 700 centres de groupement, chacun d'eux concentrant en moyenne le trafic de quatre cantons.

TABLEAU 1

(Applicables depuis le 1er décembre 1972)

● Participation occasionnelle au service des abonnés absents.		
— Taxe journalière de participation, par période indivisible de 24 heures et par ligne principale :		
● Service simple		9 F
● Service complet		15 F
— Participation à plusieurs utilisateurs, par utilisateur en plus du premier :		
● Service simple	+	2,70 F
● Service complet	+	4,50 F
● Abonnement permanent au service des abonnés absents.		
— Taxe mensuelle de participation, par ligne principale :		
● Service simple		72 F
● Service complet		120 F
— Participation à plusieurs utilisateurs, par utilisateur en plus du premier :		
● Service simple	+	21,60 F
● Service complet	+	36 F

Devant la mise en service des centraux automatiques, le coût des services assurés par les opératrices pour assurer une souplesse constante a amené l'administration à réviser ses tarifs (voir tableau 1) et à préconiser l'installation de répondeurs automatiques d'un type agréé, par les sociétés ou les particuliers.

Ces dispositions sont complétées par une commodité supplémentaire offerte par les PTT, les possesseurs d'installations seront signalés par un sigle particulier sur les annuaires téléphoniques, permettant ainsi au correspondant de transmettre un message à toute heure en étant certain de son exploitation, malgré l'encombrement du réseau, surtout l'interurbain.

Il est prévu, dans un avenir éloigné d'inclure dans les combinés téléphoniques, des répondeurs-enregistreurs intégrés, pour permettre aux usagers d'en disposer immédiatement à l'installation de leur ligne s'ils le désirent.

PRESENTATION

Le répondeur T105E est le maillon de départ d'une installation simple. Conçu pour être accouplé ultérieurement si le besoin s'en fait sentir, à un magnétophone à bande où à cassette, afin de pouvoir enregistrer des communications très nombreuses.

Cet appareil est d'encombrement réduit, conçu pour recevoir le combiné téléphonique posé directement au-dessus.

Le fonctionnement est assuré par une bobine à bande sans fin, dont le cycle de défilement complet dure 60 secondes, mis en œuvre à l'aide de perforations sur la bande qui déclenchent les différentes séquences de fonctionnement.

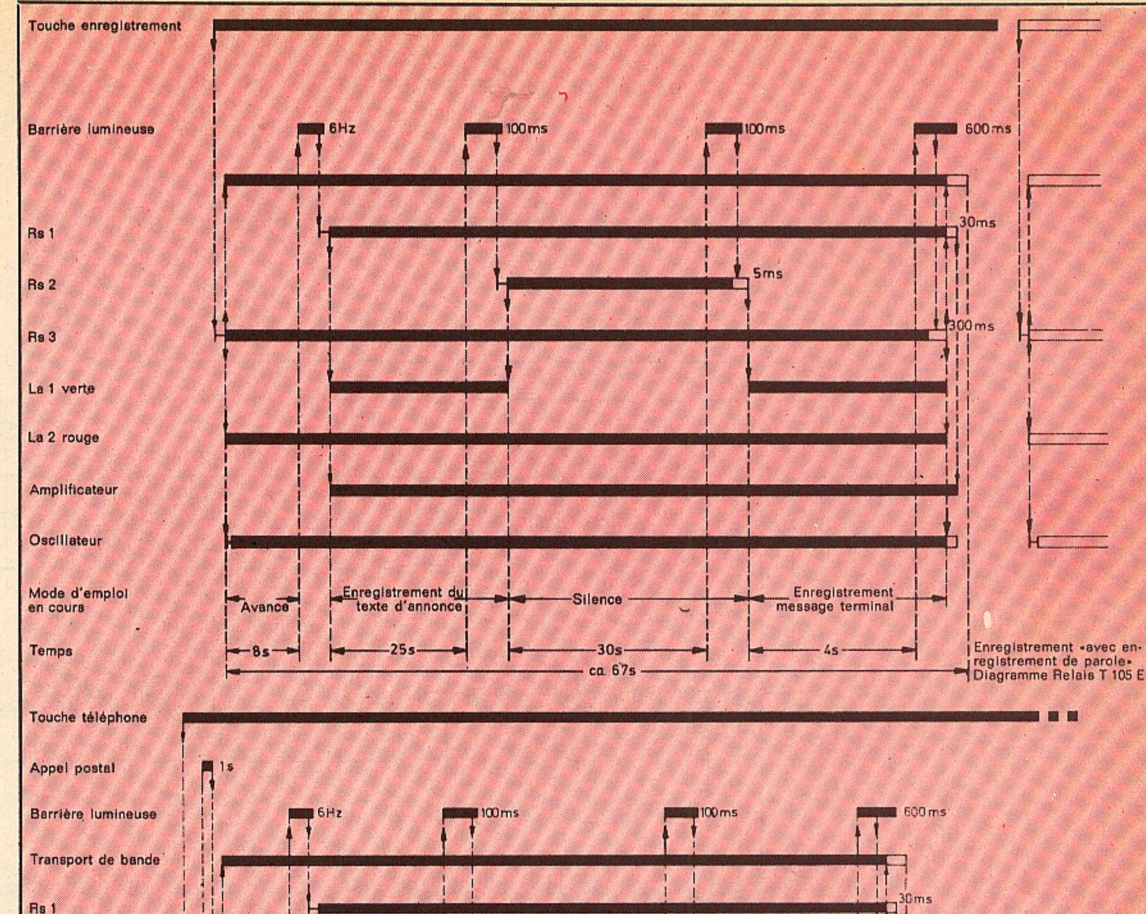
Le texte de l'annonce peut durer au maximum 30 secondes, celui du texte de remerciement environ 4 secondes.

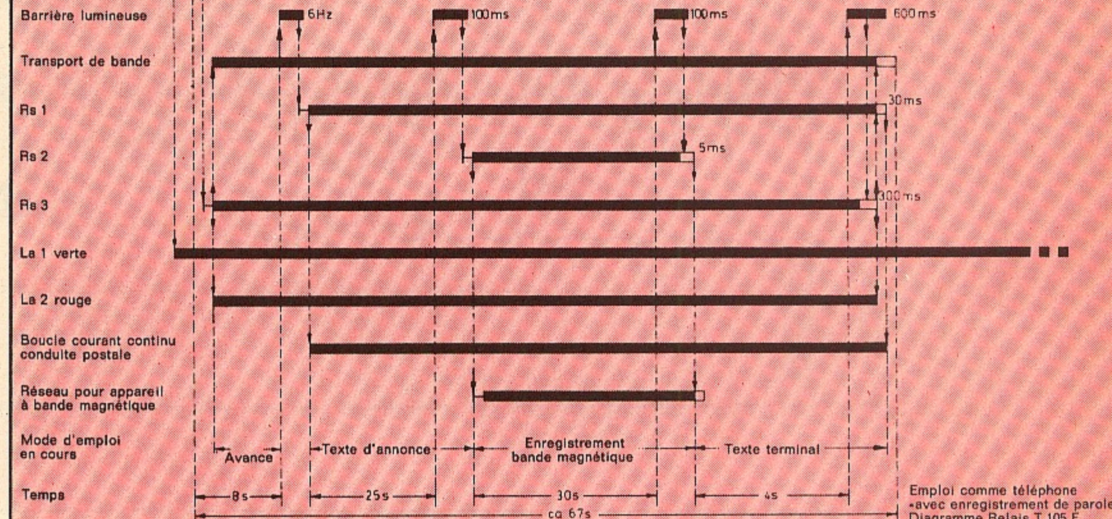
Les circuits sont ceux d'un magnétophone, la vitesse de défilement de la bande est de 9,5 cm/s, avec un pleurage $\leqslant 0{,}75\ \%$.

Deux têtes magnétiques sont nécessaires, pour l'enregistrement-lecture, et l'effacement, la fréquence de prémagnétisation est de 33 kHz.

Les raccordements installés, outre celui à la ligne téléphonique et au microphone, comportent une prise alimentation réseau commandée pour l'enregistreur extérieur et une prise de liaison BF, lorsque l'ensemble fonctionne en enregistreur-répondeur.

Le microphone est utilisé à l'enregistrement et à la reproduction pour le contrôle du texte d'annonce dicté.





La bande passante est ici limitée à celle du réseau téléphonique, 300-3 400 Hz.

La réalisation mécanique est soignée, de type semi-professionnel, permettant d'envisager un long service avec un entretien

Sur la face avant du boîtier, un compteur comportant un disque gradué de 0 à 100 tournant, avec touche de remise à zéro; compte le nombre d'appels parvenus en l'absence de l'abonné. A l'arrière de l'appareil, deux câbles permettent le raccordement au réseau et à la ligne téléphonique, munis des connecteurs appropriés, sur le flanc droit sont disposés les prises DIN microphone et magnétophone, ainsi que la prise réseau commandée pour le magnétophone. Au-dessus de l'appareil trois touches et deux voyants permettent l'enclenchement du mode de fonctionnement et son contrôle, veille, enregistrement du texte d'annonce, reproduction contrôle de celui-ci.

DESCRIPTION DES CIRCUITS (schéma Fig. 1)

Le schéma de principe peut être divisé en deux parties bien distinctes : les amplificateurs d'enregistrement – lecture avec l'oscillateur de prémagnétisation et d'effacement, et le bloc de commande séquentiel qui met en œuvre 3 relais totalisant 11 contacts travail, contrôlés par des transistors.

L'amplificateur de lecture enregistrement comporte un dispositif de réglage de niveau automatique agissant dans les deux cas.

Selon le mode de fonctionnement, les signaux ligne en microphone sont appliqués sur la base du transistor T_1 étage amenant une amplification d'environ 16 dB. La sortie de cet étage, les signaux traversent successivement C_4, R_7, C_5, puis entrent sur la base du transistor T_3. La régulation du niveau est assurée à la sortie du transistor T_1, par variation de la résistance de charge de cet étage, dont nous verrons plus loin le détail de la commande, identique à celle employée sur de nombreux magnétophones.

Après amplification par le transistor T_3, le réseau R_{13}-C_7-C_8, R_{17}, R_{18}-C_{11} agit en filtre passe-bas pour limiter la transmission des signaux à 3 500 Hz ; la liaison à la base du transistor

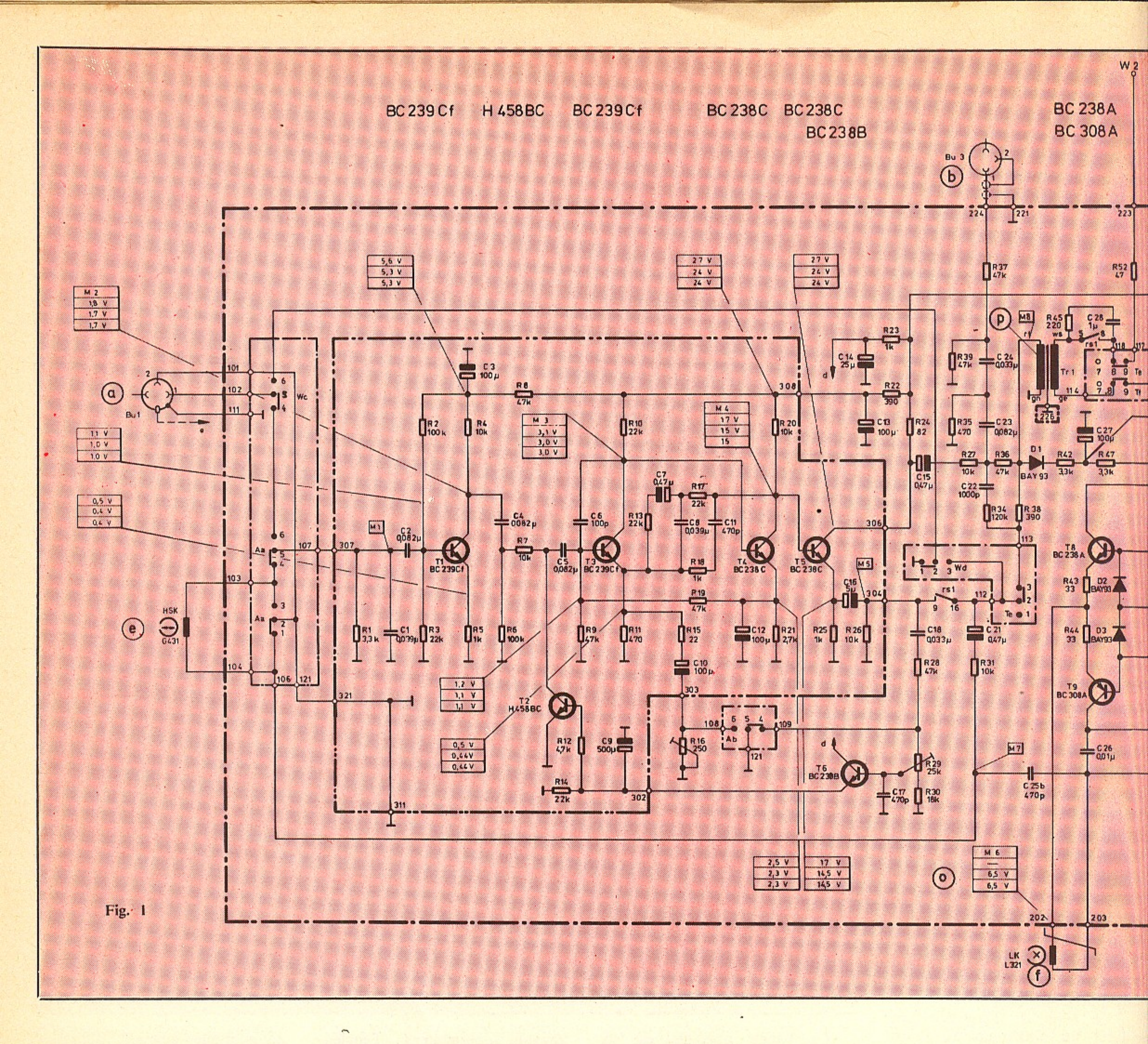


Fig. 1

T_4 est continue. L'étage de sortie T_5 est monté en émetteur follower, à partir duquel les signaux sont dirigés soit vers le magnétophone extérieur, soit vers la tête d'enregistrement à travers le réseau C_{21}-R_{31}, après mélange avec le signal de prémagnétisation.

L'oscillateur utilise les transistors T_8 T_9 en montage symétrique, couplé au circuit accordé constitué par le condensateur C_{26} associé à la tête d'effacement. La réaction bases est assurée par le condensateur C_{29}.

La régulation automatique de gain travaille à l'aide de la boucle constituée par les transistors T_6-T_2. A l'enregistrement le gain est réglé par le potentiomètre ajustable R_9, à la lecture le circuit ne fonctionne pas, la gain de la chaîne est ajusté par le potentiomètre R_{16}.

L'alimentation des circuits enregistrement-lecture est filtrée électroniquement par le transistor T_8.

Les circuits de la ligne téléphonique sont isolés par le transformateur Tr_1, leur bouclage est commandé par relais.

Chaque relais du mécanisme de séquence est contrôlé par un transistor, suivant le cycle du tableau II, dont la programmation est assurée par les perforations portées sur la bande, qui permettent de générer des tops transmis par photorésistance, à des fréquences et durées variables selon la fonction à démarrer.

Lorsqu'un appel arrive, il traverse le transformateur Tr_1, les signaux sont redressés et filtrés, puis appliqués sur la base du transistor T_{12}, qui conduit. Le relais RS_3 colle, et assure le démarrage du moteur à l'aide d'un contact travail. La bande défile, les perforations délivrent le signal sur la photorésistance R_{77}, le transistor T_{10} conduit entraînant le collage du relais RS_1. Le message inscrit sur la bande est lu, amplifié, traverse le transformateur de ligne Tr_1 puis injecté sur le réseau téléphonique à travers un jeu de contacts du relais RS_1) (9-16).

La seconde série de perforations débloque le transistor T_{11} et le relais RS_2 colle, et déclenche la mise en route du magnétophone pour l'enregistrement du correspondant (si un magnétophone extérieur est installé). Une autre série de perforations bloque T_{11}-RS_2, le magnétophone stoppe, puis les dernières perforations bloquent les transistors T_{10}-T_{12}, les relais se mettent au repos, l'appareil est prêt pour le prochain appel.

Différents dispositifs de sécurité sont installés pour éviter la prise de ligne lorsque pour une raison quelconque le répondeur T_{105} ou l'enregistreur qui lui est associé ne fonctionne pas, ou lorsque la capacité d'enregistrement extérieure est atteinte. En cas de coupure du réseau au cours d'un cycle de fonctionnement, au rétablissement de la tension, le système est remis à zéro par l'appel qui suit.



Ce répondeur T105E peut être utilisé avec le magnétophone à bande Telefunken 210.

POSSIBILITES DE L'INSTALLATION

En répondeur simple, le texte peut atteindre de 30 secondes à 1 minute. En répondeur enregistreur, à l'aide de bobines différentes, des cycles complets de 2, 3 ou 6 minutes peuvent être programmés. Dans ce cas, la durée du texte du correspondant peut atteindre 1,30 mn, 2, 30 mn ou 5,30 mn, le texte d'annonce est d'une durée maximale invariable de 30 secondes.

La capacité d'enregistrement, selon l'appareil utilisé, à bobine ou à cassettes, peut atteindre 360 communications de 30 secondes (magnétophone 211 à palpeur de bande de sécurité, arrêtant le système en fin de bande), 119 communications de 30 secondes, magnéto cassette Partysound avec cassettes C120). Dans les deux cas, le compteur du T105E va en bout d'échelle à 100 communications.

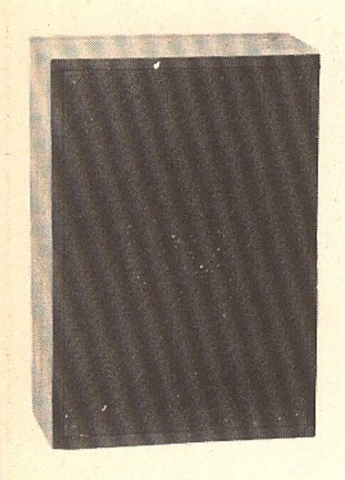
CONCLUSION

La simplicité du dispositif, sa souplesse d'emploi, sont grandes, la mise en service très facile, la réalisation est très soignée.

Devant la nouvelle réglementation du service des abonnés absents, nous allons assister à une installation massive de dispositifs de ce genre, qui permettent d'utiliser le réseau téléphonique en dehors des heures d'encombrement, avec la certitude de transmettre sans énervement un message à un correspondant.

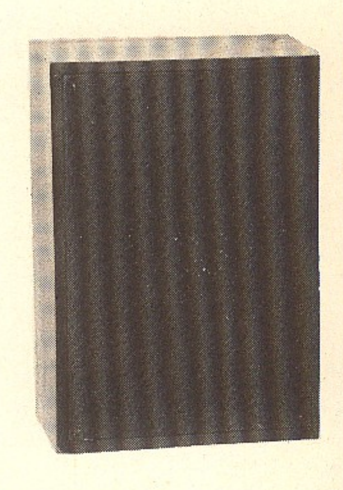
J.B.

SÉLECTION DE CHAÎNES HI-FI









Composez votre chaîne Hi-FI : A l'aide des éléments décrits ci-dessous vous pouvez composer une chaîne dont le prix variera entre 1 400 et 2 000 F.

●

Amplificateurs :

L'amplificateur Scientelec Elysée 15. — Puissance : 2 × 15 W eff. Impédance HP : 4 à 8 Ω. Distorsion à 1 W : 0,1 %. Bande passante à puissance nominale : 30 Hz à 30 kHz. Sensibilité des entrées : PU magn. 4 mV/50 kΩ. PU céram. : 130 mV/50 kΩ. Micro : 1,4 mV/50 kΩ. Magnéto : 4,5 mV/50 kΩ. Dimensions : 400 × 200 × 75 mm. Poids : 7 kg

L'amplificateur Scientelec Elysée 20. — Caractéristiques : puissance 2 × 20 W eff. Impédance sortie : 4 à 8 Ω. Taux d'amortissement : 85. Distorsion à 1 W : 0,1 %. Distorsion à puissance max. : 0,1 %. Bruit de fond : ampli — 100 dB, ampli + préampli — 65 dB. Bande passante : 20 Hz à 30 kHz. Entrées : PU magnétique : 4 mV/50 kΩ, PU céramique : 130 mV/50 kΩ. Micro : 1,4 mV/50 kΩ. Radio : 140 mV/50 kΩ. Magnétophone : 4,5 mV/50 kΩ. Corrections : graves ± 16 dB à 20 Hz. Corrections physiologiques variables 23 dB d'atténuation à 1 kHz. Dimensions : 400 × 270 × 75 mm. Poids : 7 kg.

●

Tables de lecture :

La platine Garrard SP25. — Tourne-disque 3 vitesses : 33, 45 et 78 tours. Moteur asynchrone tétrapolaire. Bras de lecture aluminium à système à contrepoids, tête amovible à glissière. Mécanisme de commande à distance du bras. Réglage de la force d'application. Correcteur de poussée latérale. Pose automatique du bras. Plateau de 26,7 cm de diamètre. Pleurage et scintillement inférieurs à 0,14 %. Vibration inférieure à — 46 dB en 1,4 cm/s à 100 Hz. Alimentation secteur 110/220 V. Dimensions : 383 × 317 mm.

La platine Lenco B55. — Vitesses ajustables de manière continue entre 30 et 86 tr/mn. Encoches repères pour 4 vitesses fixes, 16 2/3, 33 1/3, 45 et 78 tr/mn. Pleurage et scintillation tels que mesurés ± 1,8 ‰. Pleurage et scintillation évalués selon normes DIN 45507 ± 1,2 ‰. Rumble (0 dB-100 Hz = 1,4 cm/s) — 37 dB. Rapport signal/bruit (référence 6 mV) 44 dB. Variation de la vitesse pour une variation de la tension du secteur de ± 10 %, + 2,5 — 3 ‰. Erreur de lecture tangentielle pour diamètre de 120-20 mm, ± 0,8°. Dimensions : Platine de montage en acier de 2 mm, 375 × 300 mm. Diamètre du plateau 300 mm.

La platine Dual 1214. — Tourne-disque manuel et automatique avec changeur 33 1/3, 45 et 78 tr/mn. Réglage de la hauteur du son. Moteur Dual asynchrone bipolaire. Plateau « sandwich » 1,45 kg, ∅ 270 mm. Bras de lecture en tube d'aluminium, équilibré par contrepoids. Lève-bras. Anti-skating (329 × 274 mm, 4,35 kg).

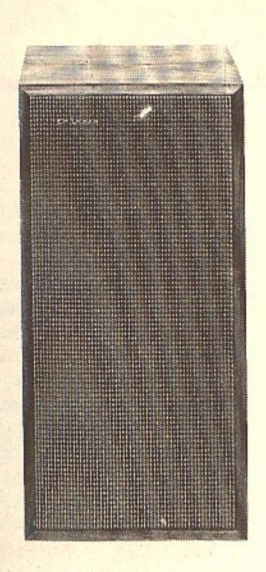
La platine ERA 444. — Platine à pivot fictif. Moteur synchrone. Entraînement par courroie. Suspension élaborée. Compensateur de poussée latérale. Caractéristiques : double moteur synchrone 48 pôles. Plateau lourd 30 cm. Entraînement par courroie en néoprène rectifié à ± 5 microns. Fluctuations totales en 33 tr < ± 0,04 %. Rumble en 33 tr < — 73 dB (DIN). Vitesses 33/45 tr/mn. Bras à pivot fictif K3. Suspension par sous-platine extérieure montée sur silent-blocs. Compensateur de poussée latérale. Lève-bras. Dimensions : (L × P × H) 41 × 31 × 13 cm.

●

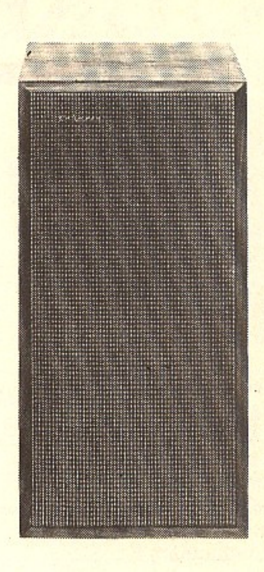
Enceintes acoustiques :

L'enceinte acoustique Scientelec Eole 150. — Système à 2 voies (2 H.P.). 1 haut-parleur 21 cm, fréquence de résonance 35 Hz (champ dans l'entrefer 10 000 G). 1 tweeter (23 kHz + 3 dB). Bande passante 30 Hz à 20 kHz. Recommandée pour ampli de 10 à 30 W par canal. Impédance : 4-8 Ω. Dimensions : 423 × 293 × 240 mm. Volume interne 19 litres. Poids : 10 kg.

L'enceinte acoustique Eole 180. — Système à 2 voies (2 H.P.) 1 haut-parleur 21 cm, fréquence de résonance 30 Hz (champ dans l'entrefer 15 000 G). 1 tweeter (23 kHz + 3 dB). Bande passante 25 Hz à 20 kHz. Recommandée pour ampli de 15 à 35 W par canal. Impédance : 4-8 Ω. Dimensions : 423 × 293 × 240. Volume interne : 19 litres. Poids : 10 kg.







A l'aide des éléments décrits ci-dessous vous pouvez composer une chaîne dont le prix variera de 3 500 à 4 500 F.

●

Tuner-amplificateurs :

Le tuner amplificateur Sansui 1000X. – Caractéristiques : Amplificateur 2 × 35 W sur 4 Ω d'impédance. Distorsion harmonique < 0,8 %. Distorsion d'intermodulation < 0,8 %. Bande passante : 20 à 30 000 Hz. Séparation des canaux : PU : > 50 dB. Aux. : > 50 dB. Sensibilité des entrées : PU : 2,5 mV/50 kΩ. Aux. : 150 mV/100 kΩ. Monitoring : 150 mV/100 kΩ. Magnéto : 150 mV/100 kΩ. Contrôle de tonalité : Basses : ± dB à 50 Hz. Aiguës : ± 10 dB à 10 000 Hz. Sortie préampli : 3 V max. Partie tuner : Gammes de fréquence : 88 à 108 MHz. Sensibilité : 1,5 μV. Distorsion harmonique : < 0,8 %. Rapport signal/bruit : > 60 dB. Sélectivité : > 40 dB. Séparation stéréo : > 35 dB à 400 Hz. Impédance d'antenne > 35 dB ou 75 Ω. Dimensions : 145 × 416 × 305 mm. Poids : 10,5 kg.

Le tuner-amplificateur Pioneer LX880. – Trois gammes d'ondes : longues, moyennes et FM-MLX. Le préamplificateur et l'amplificateur principal peuvent être utilisés séparément. Muni à l'arrière d'une fiche pour microphone. Puissance musicale : 90 W (à 4 Ω), 74 W (à 8 Ω). Distorsion harmonique : moins de 0,5 % (à 1 kHz). Courbe de réponse : 20-80 000 Hz + 2 dB. Sensibilité FM pratiquée : 2 μV. Diaphonie : 35 dB (à 1 kHz). Gammes syntonisées : FM : 87,5-108 MHz, ondes moyennes : 525-1 605 kHz, longues ondes : 150-350 kHz. Alimentation : 110, 117, 130, 220, 240 V (adaptable). Dimensions : 430 × 332 mm. Poids : 11,8 kg.

●

Tables de lecture :

La platine ERA 444 (voir page précédente).

La platine Thorens TD150. – 2 vitesses : 33 et 45 tours. Moteur synchrone 16 pôles. Plateau de 300 mm de diamètre et de 3,2 kg. Régularité de vitesse ± 0,09 selon DIN 45508. Niveau de bruit : non pondéré 43 dB. Longueur du bras : 230 mm. Dimensions : 394 × 125 × 325 mm. Poids : 6,7 kg.

La platine Barthe Rotofluid. – Plateau lourd de 4,5 kg. Diamètre 30 cm en métal non magnétique, entraînement par courroie. Vitesses 33 et 45 tours. Moteur synchrone 16 pôles. Longueur du bras : 340 mm. Angle du bras : 22°30. Réglage du bras par deux contrepoids. Dispositif antiskating. Poids total : 7,6 kg.

●

Enceintes acoustiques :

L'enceinte Scott S17. – Puissance : 35 W. Diamètre HP : 200 mm. Diamètre du tweeter : 75 mm. Impédance : 8Ω. Bande passante : 40 à 20 000 Hz. Dimensions : 267 × 457 × 216 mm. Poids : 7,5 kg.

L'enceinte acoustique Scientelec Eole 180 (voir page précédente).

L'enceinte Cabasse Dinghy 1. – L'équipement : Un haut-parleur 24B25C. Système : labyrinthe à évents freinés. Puissance admissible 25 W. Poids brut 10 kg. Poids net 8 kg. Dimensions L 28 × H 60 × P 23,6 cm. Impédances standards : 4, 8 ou 16 Ω. Courbe de réponse 50-18 000 Hz.

L'enceinte Cabasse Dinghy II. Equipement : Un haut-parleur 24B25C. Un haut-parleur TW2. Un filtre D2. Système : labyrinthe à évents freinés. Puissance admissible : 24 W. Poids brut 13 kg. Dimensions : L 29 × H 60 × P 23,6 cm. Finition standard : acajou, noyer, chêne, teck, verni mat, teinte naturelle. Impédance standards : 8 ou 16 Ω. Courbe de réponse : 45-18 000 Hz. Rendement en bruit blanc pour 2,8 V sur 16 Ω : 95 dB.

L'enceinte acoustique AR4 Pin. – Puissance 15 W eff. Impédance : 8 Ω. Equipement : haut-parleur grave à suspension acoustique de 203 mm. Tweeter à cône, à large dispersion de 63 mm de diamètre. Réglage de niveau du tweeter. Dimensions : 254 × 280 × 230 mm. Poids : 8,4 kg.

L'enceinte acoustique AR7.

notre COURRIER TECHNIQUE

Par R.A. RAFFIN

RR - 4.16. — M. André Mézière, 95-Pontoise.

1° Etes-vous certain des valeurs des intensités citées dans votre demande ? Nous les trouvons vraiment très importantes...

Certes, tout est possible en électronique, et particulièrement les montages que vous nous demandez d'étudier... Mais avec les intensités annoncées, il est également certain que le prix de revient de tels appareils sera excessivement élevé du point de vue semiconducteurs !

Veuillez donc nous confirmer ces intensités en joignant une enveloppe timbrée à votre adresse pour l'envoi du devis d'études.

2° La formule permettant de calculer une résistance en courant continu est :

$$R = \frac{E}{I}$$

avec R en ohms, E en volts et I en ampères.

●

RR - 4.17. — M. Pierre Courtot, 71-Salornay-sur-Guye.

1° Nous ne possédons pas le schéma du téléviseur couleurs Thomson. Vous pouvez essayer de le demander directement au constructeur ; mais le plus sûr est de passer par l'intermédiaire de votre fournisseur-revendeur dépositaire de la marque.

2° La notice du magnétoscope doit indiquer les points de branchement de l'appareil sur le téléviseur. Le cas échéant, pour que nous puissions vous indiquer effectivement ces branchements, il faut nous faire parvenir la notice de ce magnétoscope et le schéma du téléviseur.

●

RR - 4.18-F. — M. Francis Vollais, 27-Pont-Audemer.

Le radio-récepteur à transistors que vous possédez a une alimentation dite à point milieu de 9 V (donc 2×4,5 V) ; cette façon de faire a été souvent mise en œuvre il y a quelques années, mais n'est pratiquement plus employée.

Pour réaliser une petite alimentation secteur pour un tel récepteur, plusieurs solutions sont possibles. La plus simple est représentée sur la figure RR-4.18 où nous avons : transformateur de 2×5 V eff. ; deux diodes de redressement et condensateurs de filtrage (2 000 à 5 000 μF). En charge d'utilisation, la tension redressée doit être de l'ordre de 2×4,5 V (soit 9 V au total).

RR-4-18

●

RR - 4.21. — M. Jacques Trouette, 91-Yerres.

L'adjonction d'un filtre anti-scratch ou d'un filtre « coupe-haut » aura finalement sensiblement le même effet que la manœuvre de votre potentiomètre de réglage des aiguës.

De plus, il est pratiquement impossible de modifier le montage de votre amplificateur Dual (circuits imprimés).

En outre, et enfin, il faudrait être absolument certain que les bruits que vous constatez ne sont pas dus aux disques (puisqu'ils ne se produisent pas sur **tous** les disques). Il s'agit peut-être de disques comportant des défauts (c'est fréquent) ou de disques plus ou moins abîmés à la suite de leurs lectures précédentes sur une autre platine.

Si vous désirez le retour de vos documents, veuillez nous faire parvenir une enveloppe suffisamment affranchie rédigée à votre adresse.

●

RR - 4.22. — M. Joseph Caltabellotta, 36 - Argenton-sur-Creuse.

L'impédance d'un haut-parleur (manquant sur un récepteur à transistors) peut être déterminée approximativement par un technicien, à condition de lui fournir le schéma détaillé de l'étage final BF de ce récepteur.

En effet, cette impédance dépend de la conception de cet étage final :

— type des transistors ;
— tension d'alimentation ;
— type du push-pull ;
— montage avec ou sans transformateur (le cas échéant : type du transformateur).

●

RR - 4.23. — M. G. Konxtantinow, 13-Marseille.

Le schéma de montage que vous nous soumettez est à peu près correct dans son principe ; il y aurait peut-être des valeurs à retoucher lors de la mise au point.

Nous ne vous encourageons cependant pas à utiliser des thyristors, mais des triacs.

Dans cet esprit, nous vous suggérons de vous reporter à la réponse RR - 4.15-F faite précédemment et aux schémas proposés qui correspondent précisément à ce que vous recherchez.

Le transformateur d'entrée présent sur tous les modulateurs de lumière (transformateur BF nécessaire à l'isolement de l'amplificateur par rapport au secteur) est en effet un transformateur pour haut-parleur monté à l'envers (si l'on peut dire). Cela signifie que l'enroulement en gros fil (basse impédance) est connecté en parallèle sur la sortie de l'amplificateur (donc en parallèle sur le haut-parleur) ; l'enroulement en fil fin (d'impédance plus élevée) aboutit au potentiomètre de dosage du modulateur de lumière.

●

RR - 4.24. — M. Jean-Luc Godire, 29-Brest.

1°) Le transistor NR 4 est un semi-conducteur spécial (utilisation industrielle) fabriqué par la R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, 75011 Paris.

2°) R.C.A. Mandataire en France : Radio Equipements Antares S.A., 9, rue Ernest-Cognacq 92301 Levallois-Perret.

Circuit intégré Motorola : Motorola S.A., 15, avenue de Ségur, 75007 Paris.

3°) Les firmes ci-dessus indiquées pourront respectivement vous communiquer les renseignements que vous désirez.

4°) Tube cathodique 3 BP 1 : Veuillez vous reporter à nos numéros 1104 (page 138) ou 1156 (page 140).

●

RR - 4.25. — M. Patrick Durrande, 75015 Paris.

Notre revue a publié deux montages électroniques de jeux d'orgue (variateurs de lumière), l'un dans le numéro 1252 (page 74), l'autre dans le numéro 1351 (page 202), auxquels nous vous prions de vien vouloir vous reporter.

●

RR - 4.26. — M. Richard Lemaire, Agnibilekrou (Côte d'Ivoire).

Le défaut constaté sur votre magnétophone est vraiment curieux et c'est le moins que l'on puisse en dire !

Peut-être s'agit-il d'une magnétisation des têtes ou d'un autre élément métallique de l'appareil ?

De toutes façons, il est impossible de diagnostiquer à distance une panne aussi bizarre, faute de pouvoir examiner le magnétophone et de s'y livrer à des mesures précises.

Nous pensons qu'il serait plus sage de confier l'appareil à votre fournisseur revendeur. S'il est technicien, il n'y a aucun problème ; s'il ne l'est pas, il pourra envisager le retour du magnétophone au constructeur.

Si vous désirez le renvoi de votre document, veuillez nous faire parvenir une enveloppe à votre adresse affranchie en conséquence.

●

RR - 4.27. — M. Jean Bury, 02-Sorbais.

Les codes des couleurs pour le marquage des valeurs des résistances et des condensateurs ont été publiés dans notre numéro 1330, page 207 ; nous vous demandons de bien vouloir vous y reporter.

RR - 4.28. — M. Philippe Roverud, 95-Ecouen.

Nous demande les caractéristiques du transistor 2N3792.

Il s'agit d'un transistor BF de puissance PNP silicium. Caractéristiques limites : Vcb = 80 V ; Vce = 80 V ; Veb = 7 V ; Ic = 10 mA ; P tot à 25 °C = 150 W ; Tj = 200 °C.

hfe = 50 à Vce = 2 V et Ic = 1 A.

Vce sat = 1 V à Ic = 5 A.

Vbe = 1,5 V à Ic = 5 A.

●

RR - 4.29. — M. Christian Laffargue, 40-Morcenx.

1°) La description d'oscilloscope que nous avons publiée dans le numéro 1239 est d'origine Heathkit qui est une firme réputée sérieuse. Nous pouvons vous affirmer (pour l'avoir expérimenté nous-même) que le balayage horizontal remplit bien toute la largeur de l'écran.

Nous remarquons que vous avez utilisé un tube cathodique du type DG7-32 qui est un tout petit peu moins sensible que le 3RP1 préconisé.

En outre, vous ne nous dites rien des tensions d'alimentation présentes sur votre montage. Il convient donc de vérifier le fonctionnement du relaxateur (amplitude et linéarité) et le fonctionnement de l'amplificateur horizontal (gain).

2°) Dans un commutateur électronique pour oscilloscope, la fréquence de commutation peut agir sur le scintillement éventuel de l'observation, et non sur la bande passante du commutateur. Si votre commutateur ne permet pas des observations de phénomènes de fréquence supérieure à 3 kHz, c'est qu'il a une bande passante ridiculement faible ! Pour arriver à une telle réduction de la largeur de la bande passante, votre montage comporte certainement une énorme erreur (que nous ne pouvons hélas pas déceler à distance !).

3°) Adresse de la Société Sefrac : 76, avenue Ledru-Rollin, 75012 Paris.

●

RR - 4.30. — M. Durose, 83 Draguignan.

Emetteur 144 MHz 15 W (HP n° 1087)

1°) Les groupes de bobinages $L_2 + L_3$ et $L_4 + L_5$ sont réalisés chacun sur un mandrin et ne comportent chacun qu'un noyau.

2°) Le mode d'enroulement et de branchement de ces bobinages représenté sur votre lettre est correct.

3°) La fabrication du groupe $L_6 + L_7$ est la même que celle des bobinages précédents. Les caractéristiques des bobines sont données dans le texte, page 115 ; mais pour le fil de ces bobines, il faut lire 20/10 de mm (et non pas 2/10).

4°) Bien qu'il soit possible d'utiliser un tube 6AM6 à la place du tube 6AK5, nous ne pensons pas qu'il y ait là un avantage réel.

●

RR - 4.31. — M. Jean Larroque, 33-Bordeaux.

Contrôleur à transistor FET (HP n° 1186, page 117) : $R_3 = R_4 = 470\ \Omega$.

●

RR - 4.32. — M. Alain Letiec, 91-Egly.

En ce qui concerne l'utilisation sur 220 V de l'orgue lumineux décrit à la page 70 du numéro 1215, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à la réponse RR - 6.13, page 156, du numéro 1125, réponse déjà faite à ce sujet.

●

RR - 4.33. — M. Lionel Lapeyre, 93-Noisy-le-Sec.

1°) Nous ne vous cacherons pas que les transformations à apporter à votre transceiver pour l'adjonction que vous envisagez sont assez importantes et délicates à effectuer...

Il faudrait nous fournir un **schéma** de ce transceiver pour que nous puissions vous dessiner ces transformations directement sur ledit schéma. Joignez une enveloppe timbrée à votre adresse pour l'envoi du devis d'honoraires pour cette étude.

2°) Nous pensons que la Société Schlumberger B.P. 47, 92-Bagneux (dépositaire de la marque Heathkit) pourrait vous fournir le transformateur MF dont vous avez besoin.

●

RR - 4.34. — M. Jean Ory, 72-Montfort-le-Rotrou.

Amplificateur supplémentaire pour auto-radio décrit dans le numéro 1278, page 141 :

Les transistors préconisés peuvent être remplacés par les types suivants de la R.T.C. :

$T_1 = T_2 =$ AC127 ;
$T_3 = T_5 =$ BDY11.

●

RR - 4.35. — M. Christian Tavernier, 13-Mallemort.

En ce qui concerne vos nombreuses questions se rapportant au décodeur FM décrit à la page 131 du numéro 1283, nous vous prions de vous adresser directement à l'auteur : B. Duval, 1, villa Saint-Michel, 75018-Paris.

●

RR - 4.36. — M. Martial Perrichon, 38-Allevard.

Bien que votre lettre manque de précision (n° 1304, mais quelle page ?), nous pensons qu'il s'agit de l'amplificateur BF décrit à partir de la page 105. Dans ce cas, nous vous faisons la même réponse que ci-dessus : Veuillez vous adresser à l'auteur B. Duval, 1, villa Saint-Michel, 75018 Paris.

●

RR - 4.40. — M. Philippe Comeyne, 59-Lambersart.

Nous ne pensons pas que la construction d'un **véritable** laser soit du domaine de l'amateur ; en outre, le prix de revient serait très nettement supérieur à ce que vous envisagez.

Dans la catégorie des appareils simplifiés et bon marché, nous ne voyons que les réalisations proposées par les Etablissements Corde, 159, quai de Valmy, 75010 Paris.

RR - 4.37. — M. Laurent Vogel 57-Lorry-les-Metz.

Nous demande des précisions concernant le préamplificateur BF, objet de la figure 1, page 74, numéro 1366.

1°) La résistance de charge est la résistance intercalée dans le circuit de l'électrode (collecteur ou émetteur, selon le cas) sur laquelle le signal amplifié est mis en évidence.

2°) La bobine d'arrêt L_1 peut être constituée par quelques dizaines de tours de fil fin enroulé sur un petit bâtonnet de ferrite (nullement critique).

3°) D'autre part :

$R_1 = 2{,}2\ M\Omega$;

$R_2 = 10\ k\Omega$;

C_5 est éventuellement en shunt sur R_3.

●

RR - 4.38. — M. L. Arnoult, 91-Sainte-Geneviève-des-Bois.

Nous ne comprenons absolument pas le sens de votre demande. En fait, on ne peut pas utiliser le montage « Le Compte est bon » (H.-P. n° 1378) pour constituer une additionneuse... Mais sans doute, n'avons-nous pas compris votre question !

●

RR - 4.39. — M. Albert Charmet, 73-La Praz.

Pour remplacer un vibreur sur un ancien récepteur autoradio à lampes, on pourrait réaliser un oscillateur à transistors 2 × ASZ16 comme celui représenté dans l'article de la page 251 du numéro 1379.

Pour 12 V, les nombres de tours des enroulements sont indiqués ; pour 24 V, il faudrait doubler les nombres de tours prévus pour les enroulements D et E. Naturellement, l'enroulement secondaire 220 V serait utilisé pour la génération de la HT après redressement par un pont de diodes et filtrage.

Le chauffage des lampes sous 6 V nécessiterait le bobinage d'un enroulement supplémentaire.

Mais, en toute objectivité, ne serait-il pas plus sage et plus rentable de remplacer ce vieux récepteur ?

●

RR - 4.41. — Mme M. Doirat, 87-Oradour-sur-Glane.

Parmi nos documentations, nous n'avons trouvé aucun renseignement concernant le tube cathodique Telefunken type DBM 16-14.

RR - 4.42. — M. Jean-Pierre Girard, 94-Vitry-sur-Seine.

Votre lettre manque nettement de précision pour que nous puissions vous répondre utilement.

Désirez-vous réaliser un dispositif commandant le temps de pose d'un agrandisseur (allumage et extinction de l'ampoule suivant un temps préalablement affiché) ?

Ou bien, est-ce un dispositif mesurant l'éclairement d'après lequel des tableaux indiquent le temps de pose ?

De ce fait, nous ne savons pas quel montage (éventuellement décrit dans notre revue) nous devons vous conseiller.

●

RR - 4.43. — M. Michel Buisson, 93-Bondy.

Nous demande des renseignements concernant un amplificateur BF et ses haut-parleurs.

1°) L'impédance de 5 Ω pour une bobine mobile de haut-parleur est une valeur tout à fait courante.

2°) La firme Audax fabrique des haut-parleurs dont l'impédance de la bobine mobile est de 5Ω.

3°) Le groupement de haut-parleurs schématisé sur votre lettre est incorrect pour une impédance de sortie de l'amplificateur de 5 Ω. L'impédance résultante de votre groupement est de l'ordre de 10 Ω (il n'y a pas lieu de tenir compte des tweeters en série avec le condensateur).

4°) On ne peut pas préserver les transistors de sortie d'un amplificateur BF en montant une résistance en parallèle sur les haut-parleurs.

●

RR - 4.44. — M. Didier Maillet, 84-Avignon.

La prise « monitoring » est en shunt, en dérivation, entre deux étages, et non pas en série entre ces deux étages.

En outre, l'adjonction que vous envisagez n'est absolument pas conseillée ; les résultats seraient décevants.

●

RR - 4.45. — M. Yves Herrouin, 44-Nantes.

Pour déphaser un signal de 180° (signal sinusoïdal ou autre), il suffit de le faire « passer » dans une lampe ou un transistor.

Si vous appliquez un signal sur la grille d'une lampe (ou sur la base d'un transistor en émetteur commun), vous le retrouverez sur l'anode (ou sur le collecteur) déphasé de 180° par rapport à l'origine.

Dans certains cas, on peut aussi utiliser un transformateur. Tout dépend de ce que vous désirez faire ou obtenir.

●

RR - 4.46. — M. Patrick Mauperin, 92-Malakoff.

1°) Le transistor BC207 présente les mêmes caractéristiques électriques que le type BC107 (NPN pour audiofréquence), mais avec une présentation, un boîtier différent. L'un peut donc remplacer l'autre...

2°) Nous n'avons trouvé aucun transistor immatriculé MIE 520 ou MIES20 dans nos documentations.

●

RR - 4.47. — M. Alain Becquet, 62-Calais.

On ne peut pas transformer un émetteur des surplus militaires en amplificateur BF de 35 W.

●

RR - 4.48. — M. Bernard Comparin, 65-Carnières.

Les numeros qui figurent sur vos transistors sont des repères, des numéros de code, et non des immatriculations normales.

Il doit s'agir de transistors de récupération montés à l'origine sur des appareils électroniques quelconques ; ces numéros de code sont donnés par le constructeur desdits appareils. Il n'est donc pas possible d'identifier ces transistors d'après ces numéros (ce qui est d'ailleurs une pratique industrielle volontaire, courante et fort regrettable).

●

RR - 4.49. — M. Henri Beaumont, Thionville.

Un annuaire professionnel nous indique l'adresse des Etablissements Evernice comme étant 16, rue Ginoux, Paris (15e).

Mais nous ne savons pas si cela correspond à la fabrication de votre téléviseur.

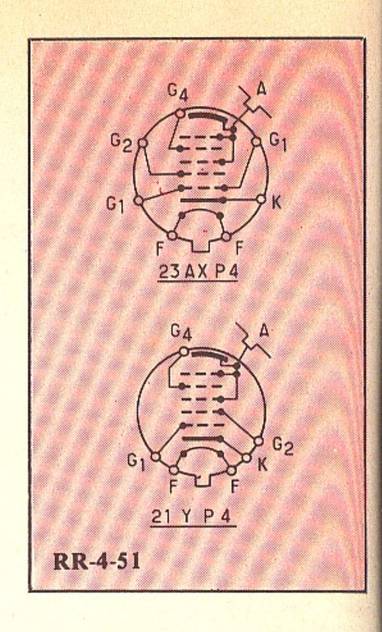
En tout cas, il est impossible de savoir, d'après une seule indication de « marque », les types des lampes équipant cet appareil.

●

RR - 4.50. — M. Philippe Tharreau, 44-Saint-Nazaire.

La mesure des températures par des moyens électroniques a été étudiée dans notre édition *Electronique professionnelle*, numéros 368, 375, 376 et 377.

Un montage de thermomètre électronique pour automobile a été décrit dans notre revue sœur *Radio-Plans* numéro 270.



RR-4-51

RR - 4.51-F. — M. Gilles Gallet, 46-Cahors.

1° C'est à votre fournisseur (Ets Jed) qu'il convient de demander les types des transistors équipant l'appareil acheté.

2° Les radiobalises pour l'aviation fonctionnent entre 240 et 550 kHz. Elles émettent une onde continue (entrecoupée de l'indicatif en morse); elles sont réparties sur les voies aériennes ou situées vers les aéroports. L'onde émise est reçue sur le radiocompas de l'avion dont les indications renseignent le pilote sur la route à suivre.

3° Tube cathodique pour TV type 23AXP4 : Chauffage = 6.3 V 0.3 A ; V_{g2} = 400 V ; V_a = 16 kV ; V_{g1} = – 42 à – 78 V ; V_{g4} = – 500 à + 1 000 V.

Tube cathodique pour TV type 21 YP 4 : Chauffage = 6,3 V 0,3 A ; V_{g2} = 300 V ; V_a = 16 kV ; V_{g1} = – 28 à – 72 V ; V_{g4} = – 65 à + 350 V.

Brochages : Voir figure RR - 4.51.

4° Votre dernière question sort totalement du cadre de cette rubrique par le développement qu'elle nécessiterait. Veuillez vous reporter à un « cours de radiotechnique ».

●

RR - 4.52. — M. Bernard Chapel, 93-Epinay.

1° Qu'appelez-vous un **bendix de 15 W** ? Peut-être s'agit-il d'un émetteur ou d'un amplificateur ? De toutes façons, a priori, nous n'avons pas de schéma de ce genre d'appareil...

2° Vos circuits intégrés sont de fabrications Motorola et Signetics. Veuillez donc vous adresser directement aux firmes :

— Motorola Semiconducteurs S.A., B.P. 3411, 31023 Toulouse Cedex.

Signetics S.A.R.L., 90-92, rue Baudin, 92300 Levallois-Perret.

3° On peut réaliser toutes sortes de montages avec des circuits intégrés. Nous ne pouvons pas vous établir des schémas au hasard ! Il faut nous dire ce que vous désirez faire...

4° Le transistor BF167 est très courant (fabrication R.T.C.; en vente chez tous les dépositaires de cette firme). Il s'agit d'un transistor pour amplificateur F.I. à gain variable.

●

RR - 4.53. — M. Alain Courtil, 83-Fréjus.

Le petit amplificateur BF dont le schéma est joint à votre lettre, est prévu pour être utilisé avec une cellule lectrice du type piézoélectrique (entrée marquée E). Pour une cellule de type magnétique, le gain d'amplification est nettement insuffisant.

Le manque de puissance constaté peut donc provenir de l'utilisation d'un type incorrect de cellule lectrice.

En outre, il conviendrait de vérifier la capacité du condensateur de liaison d'entrée (25 μF) et celle du condensateur de liaison au haut-parleur (1 000 μF).

Vérifiez également l'équilibrage statique des transistors complémentaires de sortie; la tension continue au point commun des émetteurs doit être égale à la moitié de la tension d'alimentation.

●

RR - 4.54. — M. Michel Deceneux, 39-Chaussin.

Se plaint de la mauvaise qualité des réceptions FM avec son récepteur auto-radio.

Comme toujours dans de tels cas, il nous est bien difficile de prendre position à distance. Il est certain que la réception FM en voiture est en général assez sporadique (sujette à de nombreuses fluctuations). Néanmoins, il est possible que l'installation de l'antenne sur le véhicule soit incorrecte, ou bien que le type de l'antenne utilisée ne convienne pas pour la FM. Vous devriez consulter votre fournisseur local, dépositaire Grundig.

●

RR - 4.55. — M. Jacques Clary, 26-Séderon.

1° Une bobine d'arrêt type R100 (National) comporte quatre enroulements en nids d'abeilles présentant un coefficient de self-induction de 2,5 mH. Une telle bobine est difficilement réalisable par l'amateur; on la trouve d'ailleurs très facilement dans le commerce.

2° Nous n'avons pas le schéma du générateur OR778.

3° La résistivité en microhms par centimètre est de : 18 pour l'acier; 9,06 pour le fer pur; 11,4 pour le fer blanc. Nous n'avons pas d'indication pour la fonte, mais elle est certainement supérieure à 20 ou 25).

4° Les transistors que vous nous citez sont de fabrication Motorola. Mandataire : 15 avenue de Ségur, 75007 Paris (SCAIB).

Mais si vous n'êtes pas professionnel, il faut passer par l'intermédiaire d'un revendeur radioélectricien local qui vous les commandera.

●

RR - 4.56. — M. Schweigart, 37-Château-Renault.

Il est bien difficile d'affirmer les types des lampes manquantes sur le récepteur en votre possession. D'après les immatriculations des autres lampes, nous pensons aux types possibles suivants :

— lampe proche du transformateur d'alimentation : 6AQ5;

— lampe entre les deux transformateurs F.I. : 6BA6;

— lampe proche du condensateur variable : 6BE6.

Sous toutes réserves.

●

RR - 4.57. — M. Norbert Ganniaux, 71-Cuisery.

1° D'après la notice technique jointe à votre lettre, le modulateur de fréquence dont vous nous entretenez, possède une gamme marquée MF qui va de 100 à 650 kHz; cette gamme couvre évidemment les valeurs des réglages MF habituels, **mais aussi la gamme GO**... puisque commençant à 100 kHz. Vous n'avez dont rien à ajouter.

2° La tension HF de sortie maximale indiquée (toujours d'après la notice) doit être de l'ordre de 250 mV. Ce qui est suffisant pour aligner un récepteur qu'il soit à lampes ou à transistors. Vous devriez mesurer cette tension de sortie HF au voltmètre électronique, car il est possible que certaines lampes de votre générateur se soient affaiblies.

3° La méthode de couplage préconisée entre générateur et récepteur (queue de cochon sur la ferrite d'antenne) est tout à fait correcte.

4° Si vous désirez le retour de vos documents, veuillez nous faire parvenir une enveloppe rédigée à votre adresse et suffisamment affranchie.

RR - 4.58. — M. Jacques Tantart, 59-Saint-Amand-les-Eaux.

1° Nous n'avons pas connaissance de l'existence de grid-dipmètres du commerce « montant » à 500 MHz; ils se limitent généralement vers 250 MHz. Il devait s'agir d'une erreur de dactylographie...

2° La prise reliée au wehnelt dans un oscilloscope est généralement assez peu employée. Dans certains cas, on peut l'utiliser pour commander extérieurement l'intensité du spot, ou pour moduler ce dernier.

●

RR - 4.59. — M. André Panouille, Paris (1er).

Nous n'avons pas publié de schéma de base sonore pour projecteur de cinéma répondant à ce que vous souhaitez; mais ce genre d'appareil existe tout prêt dans le commerce.

●

RR - 4.60. — M. Desplanques, 14-Sainte-Marguerite-d'Elle.

1° Il conviendrait d'abord de nous préciser si le « bruit » que vous entendez provient de l'amplificateur ou du moteur. Nous ne pouvons vraiment pas le deviner à distance, et vous êtes mieux placé que nous pour en juger. Après quoi, nous pourrons peut-être vous suggérer un remède... Cela dépend aussi du genre de « bruit »; peut-être ne s'agit-il que d'une induction due à un fil de liaison mal blindé ou dont le blindage n'est pas relié à la masse ?

2° L'installation d'une antenne extérieure n'améliore pas toujours les réceptions PO et GO dans le cas des appareils à transistors; c'est bien souvent le contraire... En outre, il n'est pas dit que cette adjonction soit possible. Pour en juger, il faut nous communiquer le schéma de votre tuner.

●

RR - 4.61. — M. François Costa, 57-Sainte-Marie-aux-Chênes.

1° Pour utiliser un multivibrateur « signal-tracer » en dépannage, il faut procéder point par point, étage par étage, en remontant de la sortie vers l'entrée (qu'il s'agisse d'un radiorécepteur ou d'un amplificateur BF). Le point où l'audition s'arrête ou s'affaiblit anormalement, indique l'étage défectueux. Nous ne pouvons pas nous étendre davantage sur ce procédé de dépannage dans le cadre restreint de cette rubrique; nous vous prions de bien vouloir vous reporter à notre nouvel ouvrage intitulé **Technique nouvelle du dépannage des radiorécepteurs** (Librairie parisienne de la radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

2° Les lettres figurant sur vos condensateurs céramiques ne sont que des repères de fabrication et n'interviennent pas dans la lecture de la valeur de la capacité.

3° Code des couleurs pour résistances et condensateurs : voyez notre numéro 1 330, page 207; voyez également l'ouvrage cité précédemment.

●

RR - 4.62. — M. Georges Le Roux, 92-Châtenay-Malabry.

1° Nous n'avons trouvé aucun renseignement au sujet du tube cathodique TV, type 24ALP4.

2° Si les types de transformateur « lignes » et THT et de déviateur (Marque Orega) équipant votre téléviseur ne sont plus fabriqués, le constructeur pourra certainement vous indiquer par quels modèles plus récents ils sont susceptibles d'être remplacés. Veuillez écrire à Orega electronique & mécanique, 50, rue J.-P.-Timbaud, 92400 Courbevoie.

Voyez aussi les articles publiés dans nos numéros 1 355, 1 364, 1 374 et 1 379.

●

RR - 4.63. — M. Michel Hodor, 54-Jœuf.

1° Le récepteur de radio dont vous nous entretenez est du type « tous courants » (chauffage des lampes avec tous les filaments en série).

2° La valve redresseuse manquante doit être du type UY42.

3° Pour alimenter un tel récepteur à partir d'un accumulateur de 12 V, il est donc nécessaire de réaliser un convertisseur délivrant une tension alternative de 110 ou 220 V (selon le cas). Un montage du genre de celui décrit à la page 251 du numéro 1 379 peut donc convenir.

●

RR - 4.64. — M. Alain Arnoux, 54-Mont-Saint-Martin.

Nous n'avons pas les schémas des platines Orega citées dans votre lettre. Il faut vous adresser :

— soit au fournisseur vendant des matériels ;

— soit à Oréga, 50, rue Jean-Pierre-Thimbaud, 92400 Courbevoie.

●

RR - 4.65. — M. Jean-Marie Dru, 58-Nevers.

Vous pouvez fort bien utiliser un microphone piézoélectrique sur l'entrée « micro » 350 kΩ de votre amplificateur, sans dispositif spécial ou particulier.

L'entrée « micro » 50 kΩ doit être plus particulièrement réservée à l'emploi d'un microphone du type dynamique.

●

RR - 4.66. — M. Bernard Fiol, 24-Verteillac.

Nous n'avons rien publié concernant le récepteur type BC314G ; nous n'avons pas la notice de cet appareil. Il ne nous est donc pas possible de vous adresser le Haut-Parleur correspondant.

●

RR - 4.70. — M. Jean-Michel Suder, 51-Reims.

1° Nous ne pouvons pas deviner à distance ce qui ne va pas dans votre tuner, ou ce qui a été « trafiqué » comme vous dites... C'est à votre fournisseur qu'il convient de vous adresser.

2° Sur le schéma d'alimentation joint à votre lettre, la tension du secondaire du transformateur doit être de 12 V eff.

3° Nous n'établissons pas de plan de circuit imprimé à titre personnel. Les appareils que vous vous proposez de construire sont simples, et finalement il serait beaucoup plus commode de les réaliser sur plaque perforée Veroboard.

4° Certes, les montages publiés dans nos numéros 1 351 et 1 370 sont des clignotants fonctionnant sur 4,5 V. Mais, installés par exemple sur un vélomoteur, nous doutons de leur efficacité (Notamment de jour).

5° L'intercalation d'une diac dans la gâchette d'un triac détermine des déclenchements plus précis. Mais il est certain que la tension de déclenchement en amont de la diac doit être un peu plus élevée, puisque la diac ne conduit qu'à partir d'une certaine tension.

6° Le rapport de transformation du transformateur Audax, type TRS 105, est de 2/1 + 1.

●

RR - 4.71. — M. R. Hébrard, 43-Le Puy.

1° Pour la constitution de votre filtre à deux voies (fréquence de recouvrement de 2 500 Hz) pour haut-parleurs de 8 Ω, la bobine doit présenter un coefficient de self-induction de 530 μH.

2° Vous pouvez la réaliser vous-même en enroulant 175 tours de fil de cuivre émaillé de 12/10 de mm à spires jointives et en couche successives sur un tube de carton de 22 mm de diamètre, entre deux joues de carton distantes de 25 mm également.

3° Les deux (—) woofer et tweeter sont reliés ensemble (ligne marquée 0).

●

RR - 4.72. — M. François Porot, Paris (12e).

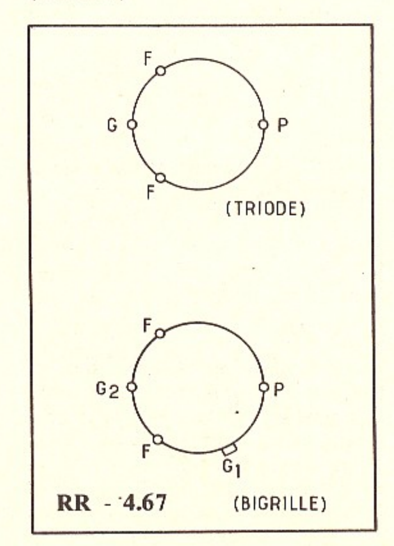
Le schéma de montage de l'oscilloscope BF paru dans le numéro 1 330, page 188, a fait l'objet d'un rectificatif que nous avons publié à la page 250 du numéro 1 370 (réponse RR-6.27-F). Veuillez vous y reporter.

●

RR - 4.67-F. — M. Michel Bellot, 13-Marseille (6e).

1° Les lampes de l'époque 1925 avaient toutes le même brochage. Ces brochages, dans le cas des triodes et dans le cas des bigrilles, sont représentés sur la figure RR - 4.67.

2° Toutes les lampes étaient à chauffage direct sous 4 V (continus).



RR - 4.67

3° Il n'y a évidemment aucune correspondance de ces lampes dans les modèles actuels.

4° Comme vous le supposiez, nous n'avons pas le schéma de ce récepteur Grammont — 6 lampes — datant de 1925 ! Mais il doit certainement s'agir d'un schéma, d'un montage, simple et sans particularité...

●

RR - 5.04 - F. — M. SCHNEIDER, de Forbach, et M. Jean LEGUILLA, de Laucourt, *nous avaient demandé les caractéristiques de certains tubes cathodiques que nous n'avions pu leur fournir. A l'intention de ces lecteurs, M. J-J. Damnet, de Rosny, et M. F. Plouvier, de Fontainebleau, ont eu l'amabilité de nous communiquer ces renseignements dont nous les remercions sincèrement :*

1° *M17-11GM* ou *M17-11LF* ou *M17-11W*. Marque Telefunken. Tube cathodique rectangulaire. Ecran métallisé. Focus électrostatique. Déviation magnétique. Dimensions 95 × 125 mm. Longueur 205 mm. Brochage spécial.

Caractéristiques utilisation : $V_a = 11$ kV ; $V_{g4} = -100$ à 300 V ; $V_{g2} = 250$ V ; $V_k = 45$ V.

Capacités : $C_{g1} = 6$ pF ; $C_k = 3$ pF ; $C_a = 360$ pF.

Chauffage : $V_f = 11$ V ; $I_f = 60$ mA.

Limites : $V_a = 12$ kV ; $V_{g4} = -100$ à $+450$ V ; $V_{g2} = 450$ V ; $V_k = 100$ V ; $R_{g1} = 1{,}5$ MΩ.

2° *DG7-74A* ou *3ARP1* marque Telefunken. Diamètre 76,2 ± 1,6 mm. Déviation : $D_1D_2 = 65$ mm ; $D_3D_4 = 68$ mm.

Caractéristiques d'utilisation : $V_{a1} = 500$ V ; $V_{a2} = 1\,000$ V ; $V_{g3} = 50$ à 110 V pour courant d'écran $I_s = 25$ μA ; $V_{g1} = -36$ à -25 V ; $D_1D_2 = 12{,}5$ à 14,5 V/cm ; $D_3D_4 = 7{,}2$ à 8,8 V/cm.

Chauffage : $V_f = 6{,}3$ V ; $I_f = 300$ mA.

Limites : $V_{a1} = 1\,000$ V ; $V_{a2} = 2 \times V_{a1}$; $V_{g3} = 500$ V ; $V_{g1} = -250$ à 0 V ; $R_D = 5$ MΩ ; $R_{g1} = 1{,}5$ MΩ.

3° *D7-17 :* Tube cathodique pour oscilloscope de marque Telefunken, à hélice de post-accélération. Diamètre : 76,2 ± 1,6 mm.

Longueur hors - tout : 304,5 mm.

Déviation utile : $D_1D_2 = 60$ mm mini ; $D_3D_4 = 60$ mm mini.

Caractéristiques d'utilisation : $V_{a1a} = 400$ V (tension de contrôle astigmatisme) ; $V_{a1b} = 400$ V (focus) ; $V_{a2} = 1{,}6$ kV ; $I_{a1b} = 5$ à 25 μA ; $V_{g2} = 1{,}6$ kV ; $V_{g3} = 135$ à 165 V ; $V_{g1} = -87$ à -67 V.

Chauffage : $V_f = 6{,}3$ V ; $I_f = 80$ mA ; R_f à froid : 13 Ω ; $D_1D_2 = 10{,}7$ à 13,3 V=cm ; $D_3D_4 = 3{,}2$ à 4,2 V/cm.

Limites d'utilisations : $V_{a1a} = 2\,300$ V ; $V_{a1b} = 2\,300$ V ; $V_{a2} = 8\,000$ V ; $V_{g2} = 2\,300$ V ; $V_{g3} = 2\,300$ V ; $V_{g1} = -250$ à 0 V ; $R_{D3D4} = 55$ kΩ ; $R_{D1D2} = 110$ kΩ ; $R_{g1} = 5{,}5$ MΩ.

Les brochages de ces tubes sont représentés sur la figure RR-5.04. Pour les deux derniers, le dessin montre également la disposition des plaques de déviation par rapport au brochage.

●

RR - 4.68. — M. André Fontanille, 69-Oullins.

1° Dans le montage de convertisseur d'alimentation décrit dans le numéro 1.152, page 128, le transistor 2N4036 peut être remplacé par un ASY76 (de la R.T.C.).

2° Le transformateur type TRS101 est, en effet, de fabrication Audax ; mais il ne peut pas être remplacé par le modèle TRS102 qui est totalement différent.

3° Nous n'avons pas de renseignements concernant les caractéristiques de fabrication du transformateur de sortie. Pour cela, ou pour la fourniture d'un tel transformateur, veuillez vous adresser au vendeur réalisateur (Magnétic-France).

4° Un convertisseur de 100 W a été décrit dans notre numéro 1.379, page 251.

●

RR - 4.69. — M. François Barberon, 45-Fleury-les-Aubrais.

1° Il se trouve que dans le numéro 1.260 **deux** temporisateurs pour essuie-glace sont décrits. Nous ne savons donc pas à quel montage se rapporte votre question... De toute façon, dans l'un comme dans l'autre, il n'y a pas d'astuce particulière de branchement ; il sufit de respecter celui qui est indiqué.

2° D'autres montages de ce genre ont été décrits dans notre revue ; voyez par exemple nos numéros 1.178, 1.186 et 1.215.

●

RR - 4.73. — M. Daniel Spitz, 62-Liévin.

Sur tous nos précédents numéros, vous avez dû remarquer une suite d'articles consacrés à la musique électronique et notamment aux divers dispositifs annexes dont vous nous entretenez ; veuillez vous y reporter. Mais dites-vous bien que dans ce domaine, il n'y a pas de montages efficaces qui soient simples et bon marché...

●

RR - 4.74. — M. Pierre Balge, 57-Terville.

Le convertisseur décrit à la page 251 du n° 1.379 pourrait être modifié pour 24 V (au lieu de 12) en doublant les nombres de tours indiqués pour les enroulements D et E.

Mais pour porter la puissance de 100 à 300 W, il ne suffirait pas uniquement d'utiliser du fil plus gros comme vous le supposez. Il faudrait aussi un circuit magnétique plus important, et utiliser trois ou quatre ASZ16 en parallèle (au lieu d'un) dans chaque branche. L'essai est à tenter...

●

RR - 4.75. — M. Robert Benezra, 93-Saint-Denis.

Pour le montage d'amplificateur téléphonique UK-92 Amtron décrit dans notre édition « Radio-Pratique » n° 1.394, vous pouvez très bien utiliser un capteur électromagnétique de 500 Ω (au lieu du modèle 2 000 Ω préconisé) sans le moindre inconvénient.

CONVERTISSEUR RTTY ST6

SUITE/VOIR N° 1410

NOUS avons examiné dans le détail le ST5, et nous allons retrouver dans le ST6 les mêmes éléments de base auxquels ont été ajoutés des circuits complémentaires qui permettent d'obtenir des performances sensiblement supérieures et une utilisation plus souple. Néanmoins le ST5 reste à notre avis un excellent appareil pour débuter dans ce type de réception, le passage du ST5 au ST6 pouvant s'effectuer facilement si l'on utilise au départ des circuits imprimés prévus pour le ST6 que nous avons étudiés et réalisés pour notre propre compte. Nous pourrions d'ailleurs envisager de le faire réaliser sur une grande échelle si nombre d'entre nos lecteurs étaient intéressés, et éventuellement de réunir tout le matériel nécessaire à sa réalisation.

De quoi se compose le ST6, c'est ce que nous allons voir maintenant. Nous trouvons d'abord le même étage limiteur que sur le ST5, suivi d'un filtre actif passe-bas auquel a été ajouté un dispositif de contrôle automatique de niveau, pour attaquer correctement le comparateur qui commande le transistor de commutation haute tension. Ceci concerne la partie détection et il a été ajouté pour augmenter les possibilités d'utilisation de l'appareil, un circuit appelé antispace dont le rôle est d'éviter l'impression de caractères en l'absence de signal RTTY réel, un circuit de démarrage automatique ou autostart, et enfin un circuit appelé « standby » qui comme son nom l'indique permet de mettre l'ensemble au repos sans couper pour autant l'alimentation, avec commande à distance pour des applications particulières. Eventuellement on peut prévoir à l'entrée un filtre passe-bande.

Reprenons donc ces différents sous-ensembles pour en examiner le fonctionnement plus en détail, ce qui facilite grandement la mise au point et un éventuel dépannage.

Nous n'avons pas réalisé en ce qui nous concerne le filtre passe-bande additionnel, mais pour ceux de nos lecteurs qui seraient tentés de le réaliser nous l'avons ajouté dans notre description (Fig. 3). Il s'agit d'un filtre du type Butterworth prévu pour les shift 850 Hz et 170 Hz et utilisant des selfs de 88 mH dont les deux enroulements seront reliés en série dans le cas 850 Hz et en parallèle dans le cas 170 Hz pour arriver à la valeur d'inductance prévue qui est de 22 mH. Attention au sens de branchement des enroulements l'un par rapport à l'autre sur la même self. Les largeurs de bande sont à 3 dB de 1 kHz pour un shift de 850 Hz et de 275 Hz pour un shift de 170 Hz.

LIMITEUR

Le limiteur est identique à celui utilisé dans le ST5; il a toutefois été ajouté une commutation AM-FM qui est utilisée pour diminuer le gain de l'amplificateur en position AM, celui-ci se comportant en amplificateur linéaire pour un niveau d'entrée normal, mais comme un limiteur si on atteint une valeur excessive. La compensation de tension d'offset reste la même, et nous rappellerons qu'il est nécessaire de pouvoir régler le zéro avec précision, donc qu'un potentiomètre de bonne résolution est nécessaire (un potentiomètre multitours « Cermet » convient parfaitement, mais on évitera l'utilisation de potentiomètres bobinés même multitours).

DISCRIMINATEUR

Le discriminateur peut être considéré comme le cœur du décodeur, il devra en conséquence fonctionner sans défaillance, être réalisé et réglé avec soin. En particulier on s'assurera que le branchement en série des deux enroulements est réalisé correctement sinon on risque d'obtenir des résultats assez décevants, les fréquences d'accord n'ayant rien à voir avec celles normalement prévues. Les capacités devront être de bonne qualité, mylar ou polycarbonate, en tout cas éviter les condensateurs de récupération dont la qualité du diélectrique n'est pas connue; il faut obtenir en effet, une stabilité aussi bonne que possible des circuits accordés. L'utilisation des selfs de 88 mH bobinées sur tore est la plus simple puisque ces selfs existent toutes faites, mais on peut également envisager de réaliser soi-même ce genre de selfs. Nous avons fait pour notre part nos premiers essais de décodage avec des selfs réalisées à partir de pots ferrite, la valeur d'inductance par spire étant généralement donnée par le fabricant, et certains pots pouvant être équipés d'un noyau plongeur prévu pour ajuster la valeur de la self. Attention au serrage des pots, celui-ci joue sur la valeur de la self dans certains cas.

Les tensions apparaissant aux bornes des circuits accordés sont redressées en double alternance, ce qui permet un filtrage plus aisé. On utilise également la tension en sortie de chaque filtre pour, après redressement séparé, alimenter l'indicateur d'accord incorporé d'une part, et le système de démarrage automatique.

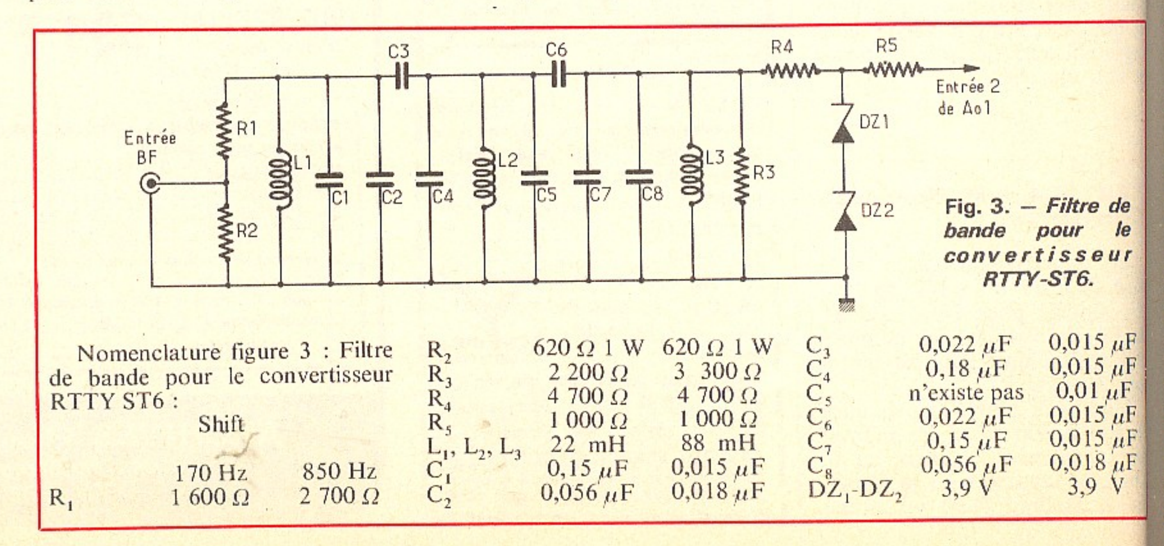


Fig. 3. – *Filtre de bande pour le convertisseur RTTY-ST6.*

Nomenclature figure 3 : Filtre de bande pour le convertisseur RTTY ST6 :

Shift	170 Hz	850 Hz
R_1	1 600 Ω	2 700 Ω
R_2	620 Ω 1 W	620 Ω 1 W
R_3	2 200 Ω	3 300 Ω
R_4	4 700 Ω	4 700 Ω
R_5	1 000 Ω	1 000 Ω
L_1, L_2, L_3	22 mH	88 mH
C_1	0,15 μF	0,015 μF
C_2	0,056 μF	0,018 μF
C_3	0,022 μF	0,015 μF
C_4	0,18 μF	0,015 μF
C_5	n'existe pas	0,01 μF
C_6	0,022 μF	0,015 μF
C_7	0,15 μF	0,015 μF
C_8	0,056 μF	0,018 μF
DZ_1-DZ_2	3,9 V	3,9 V

Fig. 4. — *Schéma de principe carte 1 : Discriminateur.*

Nomenclature figure 4 : carte 1, discriminateur.

R_{101} = 560 Ω.
R_{102} = 1 kΩ.
R_{103} = 10 kΩ.
R_{104} = 47 kΩ.
R_{105} = 10 kΩ.
R_{106} = 12 kΩ.
R_{107} = 22 Ω.
R_{108} = 22 Ω.
R_{109} = 12 kΩ.
R_{110} = 1,5 kΩ.
R_{111} = 47 Ω.
R_{112} = 47 Ω.
R_{113} = 1 MΩ.
R_{114} = 4,7 kΩ.
R_{115} = 6,8 kΩ.
R_{116} = 6,8 kΩ.
R_{117} = 1 MΩ.
R_{118} = 33 kΩ.
R_{119} = 100 kΩ.
R_{120} = 100 kΩ.
R_{121} = 100 kΩ.
C_{101} = 0,022 μF.
C_{102} = 0,1 μF.
C_{103} = 47 pF.
C_{104} = 2,7 pF.
C_{105} = 0,1 μF.
C_{106} = 0,1 μF.
C_{107} = 0,068 μF.
C_{108} = 0,056 μF.
C_{109} = 0,033 μF.
P_{101} = 50 Ω ou 200 Ω max.
P_{102} = 5 kΩ.
L_{101}-L_{102} = 88 mH.
DS_{101} à DS_{104} = 1N914.
DG_{101} à DG_{104} = OA95.
AO_{101} = LM709 National Semiconductor.

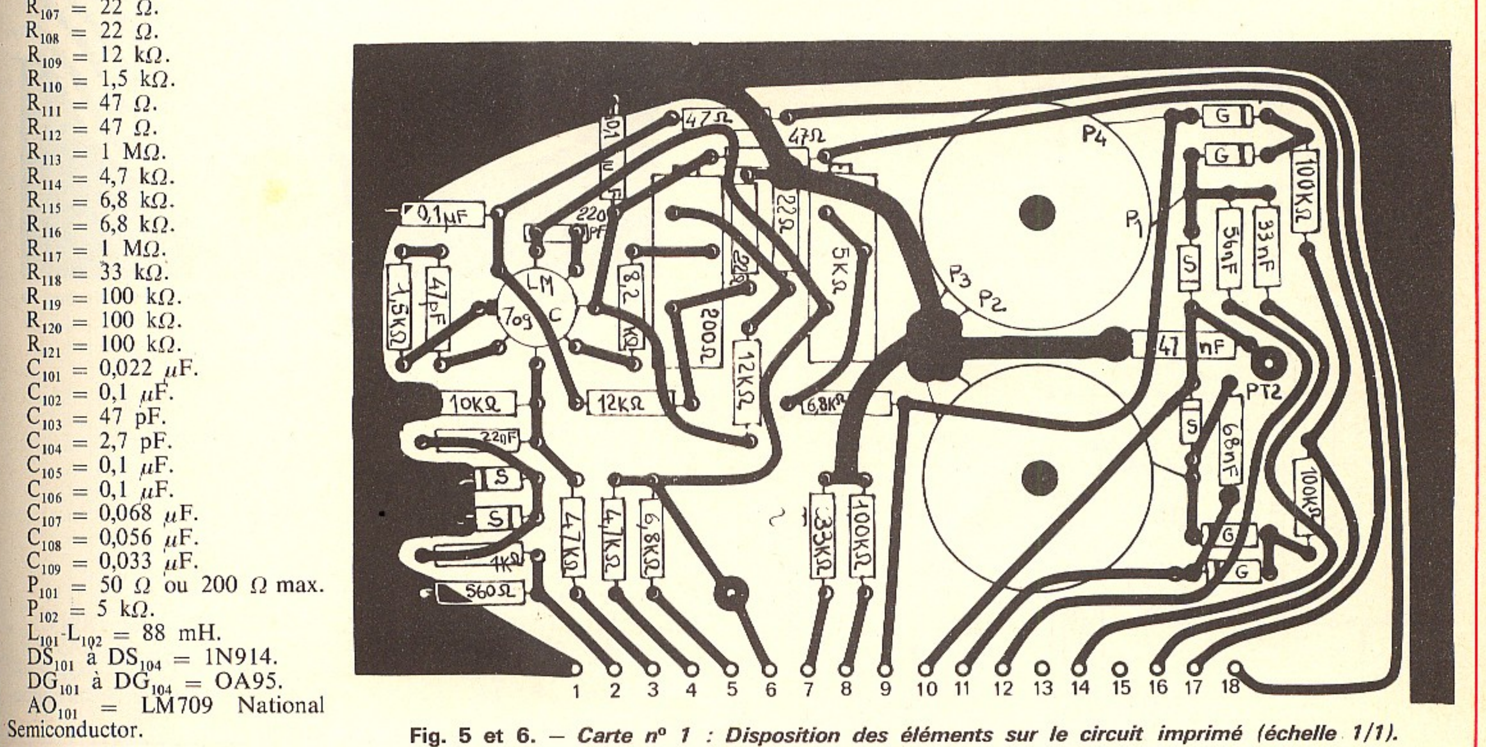


Fig. 5 et 6. — *Carte n° 1 : Disposition des éléments sur le circuit imprimé (échelle 1/1).*

FILTRE PASSE-BAS

Il a été défini que pour une vitesse de transmission de 45 bauds, la fréquence de coupure idéale d'un tel filtre doit être de 27 Hz, c'est donc cet objectif que s'est fixé l'auteur lors de la détermination des éléments du filtre actif, préféré à un filtre classique, les avantages étant nombreux pour cette application : encombrement, répétitivité des caractéristiques, etc. La courbe relevée par l'auteur est donnée figure 10.

Un filtre passe-bas est suivi d'un contrôle de seuil automatique dont nous allons analyser le fonctionnement, et pour ce faire nous nous reportons au schéma de principe de la carte n° 2.

Pour un signal mark stable, on trouve en sortie de AO_{202} une tension continue, légèrement supérieure à 8 V, nous prendrons pour simplifier exactement 8 V. Cette tension charge le condensateur C_{214} et il apparaît borne 11, c'est-à-dire au niveau du commutateur normal-inverse une tension de 4 V puisque R_{214} et R_{215} forment un diviseur par 2.

Si on passe brusquement d'un signal mark à un signal space, la tension en sortie de AO_{202} passe elle de + 8 à − 8 V, le condensateur C_{213} se charge et il apparaît borne 11 une tension de − 4 V. En même temps comme l'inversion est instantanée, la tension aux bornes de C_{214} s'ajoute à la tension en sortie de AO_{202} ce qui fait que sur la borne 11 on trouve − 8 V et non plus − 4 V. Nous insistons bien sur le fait que cette tension de 8 V sur la borne 11 n'apparaît que pour des inversions rapides du signe de la tension en sortie de AO_{202} car après un temps relativement court C_{214} se décharge et on revient sur la borne 11 à − 4 V. Pour un signal RTTY normal qui se

Fig. 7. – *Schéma de principe carte 2 : Filtre et comparateur.*

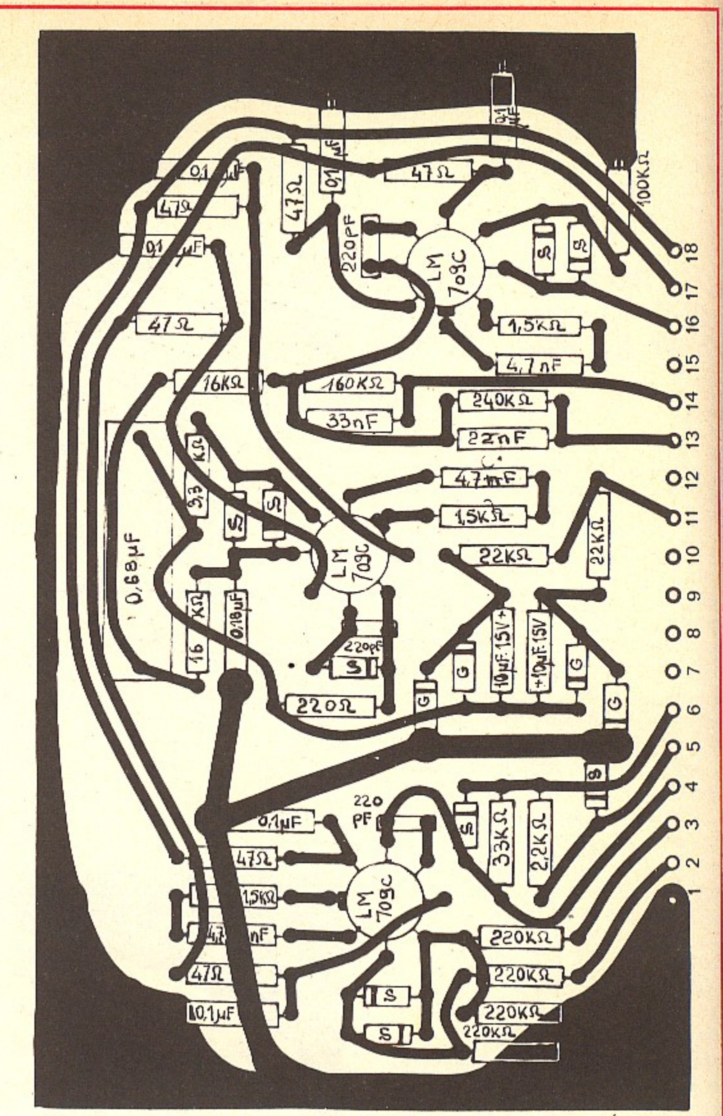


Fig. 8 et 9. – ***Carte n° 2 : Disposition des éléments sur le circuit imprimé (échelle 1/1).***

Nomenclature figure 7 : carte 2, filtre et comparateur.

R_{201} = 100 kΩ.
R_{202} = 160 kΩ.
R_{203} = 270 kΩ.
R_{204} = 1,5 kΩ.
R_{205} = 47 Ω.
R_{206} = 47 Ω.
R_{207} = 16 kΩ.
R_{208} = 3,3 kΩ.
R_{209} = 16 kΩ.
R_{210} = 1,5 kΩ.
R_{211} = 47 Ω.
R_{212} = 47 Ω.
R_{213} = 220 Ω.
R_{214} = 22 kΩ.
R_{215} = 22 kΩ.
R_{216} = 220 kΩ.
R_{217} = 220 kΩ.
R_{218} = 220 kΩ.
R_{219} = 220 kΩ.
R_{220} = 1,5 kΩ.
R_{221} = 47 Ω.
R_{222} = 47 Ω.
R_{223} = 33 kΩ.
R_{224} = 2,2 kΩ.
C_{201} = 0,033 μF.
C_{202} = 0,022 μF.
C_{203} = 4 700 pF.
C_{204} = 0,1 μF.
C_{205} = 220 pF.
C_{206} = 0,1 μF.
C_{207} = 0,68 μF.
C_{208} = 0,18 μF.
C_{209} = 0,1 μF.
C_{210} = 4 700 pF.
C_{211} = 220 pF.
C_{212} = 0,1 μF.
C_{213} = 10 μF/15 V.
C_{214} = 10 μF/15 V.
C_{215} = 0,1 μF.
C_{216} = 4 700 pF.
C_{217} = 220 pF.
C_{218} = 0,1 μF.
DS_{201} à DS_{209} = 1N914.
DG_{201} à DG_{204} = OA95.
AO_{201}, AO_{202}, AO_{203} = LM709C National Semiconductor.

caractérise par une alternance de signaux positifs et négatifs en sortie de AO_{202} on retrouvera ces signaux avec la même polarité et la même amplitude sur la borne 11. Les résistances R_{216}-R_{218} d'une part et R_{217}-R_{219} d'autre part sont utilisées pour diviser par deux la tension apparaissant sur les bornes 2 et 3 et limiter aussi la différence des tensions appliquées aux entrées de AO_{203} à 4 V environ. Par mesure de sécurité nous avons ajouté deux diodes DS_{206} et DS_{207} pour le cas où la différence des tensions dépasserait, ne serait-ce que sur une impulsion brève, les 5 V qui peuvent détruire ce type d'amplificateur opérationnel.

Dans le cas du fonctionnement avec seulement des signaux mark, en sortie de AO_{202}, la tension sera de + 8 V en présence d'un mark et voisine de zéro sans signal, point qui en temps normal correspondrait à un space, donc à – 8 V en sortie de AO_{202}. Grâce au système

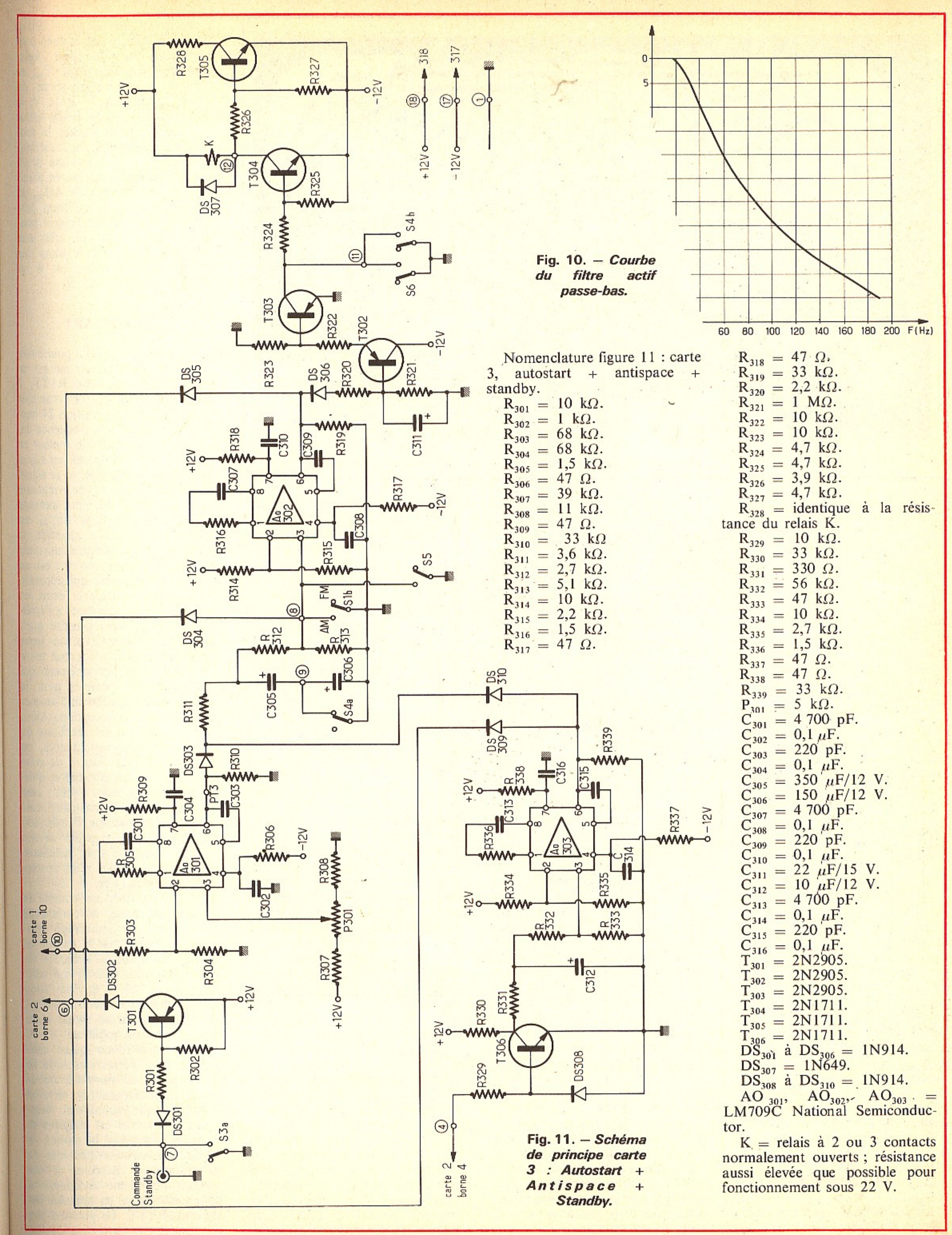


Fig. 10. – ***Courbe du filtre actif passe-bas.***

Nomenclature figure 11 : carte 3, autostart + antispace + standby.

R_{301} = 10 kΩ.
R_{302} = 1 kΩ.
R_{303} = 68 kΩ.
R_{304} = 68 kΩ.
R_{305} = 1,5 kΩ.
R_{306} = 47 Ω.
R_{307} = 39 kΩ.
R_{308} = 11 kΩ.
R_{309} = 47 Ω.
R_{310} = 33 kΩ
R_{311} = 3,6 kΩ.
R_{312} = 2,7 kΩ.
R_{313} = 5,1 kΩ.
R_{314} = 10 kΩ.
R_{315} = 2,2 kΩ.
R_{316} = 1,5 kΩ.
R_{317} = 47 Ω.
R_{318} = 47 Ω.
R_{319} = 33 kΩ.
R_{320} = 2,2 kΩ.
R_{321} = 1 MΩ.
R_{322} = 10 kΩ.
R_{323} = 10 kΩ.
R_{324} = 4,7 kΩ.
R_{325} = 4,7 kΩ.
R_{326} = 3,9 kΩ.
R_{327} = 4,7 kΩ.
R_{328} = identique à la résistance du relais K.
R_{329} = 10 kΩ.
R_{330} = 33 kΩ.
R_{331} = 330 Ω.
R_{332} = 56 kΩ.
R_{333} = 47 kΩ.
R_{334} = 10 kΩ.
R_{335} = 2,7 kΩ.
R_{336} = 1,5 kΩ.
R_{337} = 47 Ω.
R_{338} = 47 Ω.
R_{339} = 33 kΩ.
P_{301} = 5 kΩ.
C_{301} = 4 700 pF.
C_{302} = 0,1 µF.
C_{303} = 220 pF.
C_{304} = 0,1 µF.
C_{305} = 350 µF/12 V.
C_{306} = 150 µF/12 V.
C_{307} = 4 700 pF.
C_{308} = 0,1 µF.
C_{309} = 220 pF.
C_{310} = 0,1 µF.
C_{311} = 22 µF/15 V.
C_{312} = 10 µF/12 V.
C_{313} = 4 700 pF.
C_{314} = 0,1 µF.
C_{315} = 220 pF.
C_{316} = 0,1 µF.
T_{301} = 2N2905.
T_{302} = 2N2905.
T_{303} = 2N2905.
T_{304} = 2N1711.
T_{305} = 2N1711.
T_{306} = 2N1711.
DS_{301} à DS_{306} = 1N914.
DS_{307} = 1N649.
DS_{308} à DS_{310} = 1N914.
AO_{301}, AO_{302}, AO_{303} = LM709C National Semiconductor.

K = relais à 2 ou 3 contacts normalement ouverts ; résistance aussi élevée que possible pour fonctionnement sous 22 V.

Fig. 11. – ***Schéma de principe carte 3 : Autostart + Antispace + Standby.***

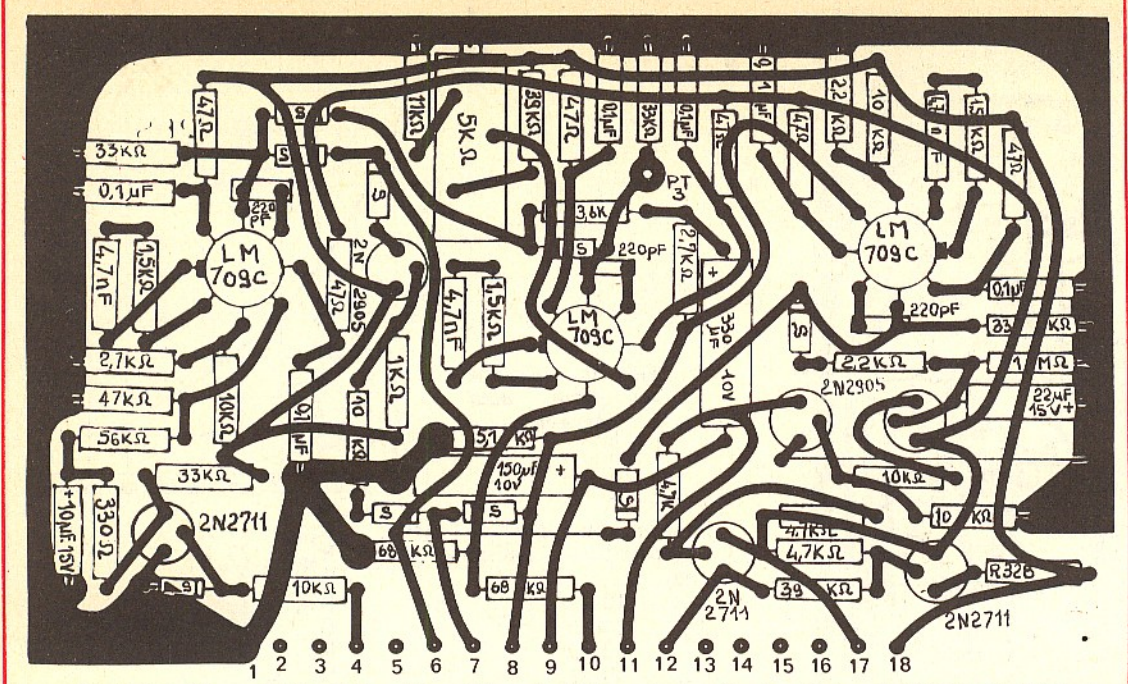


Fig. 12 et 13. – *Carte n° 3 : Disposition des éléments sur le circuit imprimé (échelle 1/1).*

utilisé, la tension sur la borne 11 ne variera pas comme on pourrait le penser entre + 4 V et zéro, mais entre + 4 V et – 4 V. Il y a bien variation du signal d'attaque du comparateur de part et d'autre de zéro comme dans le cas d'un signal RTTY normal. L'amplitude de part et d'autre de zéro n'a que peu d'importance puisqu'il faut seulement une fraction de millivolt pour faire changer l'état du comparateur.

Ce circuit présente un intérêt non négligeable, compte tenu du peu de composants nécessaires à sa réalisation puisqu'il permet de recevoir des signaux n'utilisant qu'une seule fréquence de modulation et de « récupérer » certaines lettres qui seraient affectées par des conditions de réception défavorables.

COMPARATEUR

Le comparateur est composé simplement d'un amplificateur opérationnel (AO_{203}) non bouclé qui changera d'état comme nous l'avons indiqué précédemment pour de très faibles variations de la tension d'entrée autour de zéro. La tension en sortie sera toujours de l'ordre de 11 V (tension de saturation de l'amplificateur en positif ou en négatif), et assurera la conduction ou le blocage du transistor haute tension utilisé pour commander l'électro-aimant de la machine.

ANTISPACE

Ce système, comme nous l'avons indiqué brièvement est utilisé pour éviter l'impression de caractères en l'absence de vrais signaux RTTY. Au repos, on reçoit un signal mark, ce qui place la sortie de l'étage comparateur en saturation positive, le transistor haute tension T_{403} est donc conducteur. Sur la carte 3 on applique directement la tension de sortie du comparateur sur la base de T_{306}; celui-ci est donc conducteur et de ce fait le condensateur C_{312} ne peut pas se charger. Sur l'entrée non-inverting de AO_{303} la tension est très proche de zéro alors que sur l'entrée inverting on applique une tension fixe de 2,5 V environ, et en sortie de AO_{303} la tension est de – 11 V ; donc DS_{309} et DS_{310} ne conduisent pas, ce circuit n'agit pas sur les autres étages.

La transmission d'un caractère RTTY nécessite un temps de 132 ms si l'on compte l'impulsion de départ, et à la limite on peut avoir un signal space de 132 ms qu'il faut recevoir normalement, ensuite si la transmission est correcte, on doit revenir en position mark pendant au moins 31 ms, ce qui correspond à l'impulsion de fin de caractère. Ainsi donc si pendant plus de 132 ms on enregistre un signal space, c'est que la réception n'est pas correcte pour une raison quelconque et on peut imprimer des caractères inexacts et dérouler du papier sans que cela soit nécessaire. Le système antispace qui est monté dans le ST6 a pour but de faire conduire le transistor haute tension, donc de revenir en position mark si la tension en sortie du comparateur reste négative pendant plus de 150 ms au moins.

Lors de la transmission normale d'un caractère, le passage de la saturation positive à la saturation négative du comparateur entraîne la conduction et le blocage de T_{306}, donc la décharge et la charge de C_{312}. Si le transistor T_{306} se bloque pendant un temps supérieur à 200 ms environ avec les valeurs indiquées, l'entrée non-inverting est portée à un potentiel positif supérieur à celui de l'entrée inverting, donc l'amplificateur AO_{303} bascule en saturation positive. Cette tension est appliquée, à l'aide de DS_{309} sur la base du transistor haute tension T_{403} qui conduit instantanément ce qui excite l'électro-aimant. Par ailleurs à l'aide de DS_{310} on commence à charger C_{305} et C_{306} ou C_{305} seul si S_{4a} est fermé. Il faut alors environ 1 seconde pour que l'entrée non-inverting de AO_{302} soit portée à un potentiel positif supérieur à celui de l'entrée inverting, donc que cet amplificateur passe en saturation positive dans le cas où S_{1b} et S_5 sont ouverts. Le condensateur C_{311} qui était chargé en négatif commence à se décharger à travers R_{321} et si le signal space reste pendant plus d'une vingtaine de secondes, les transistors T_{302}, T_{303} et T_{304} vont se bloquer, donc les contacts du relais K vont s'ouvrir coupant ainsi l'alimentation du moteur. Attention, ceci n'est valable évidemment que si S_{4b} et S_6 sont ouverts.

Il n'a pas été prévu la possibilité de mettre hors service le système antispace, mais ceci peut être réalisé simplement en ramenant le collecteur de T_{306} à la masse éventuellement à l'aide d'un interrupteur supplémentaire.

A noter que dans ce circuit, la diode DS_{308} est utilisée pour protéger la jonction base-émetteur du transistor T_{306} en inverse lorsque la sortie du comparateur est à – 11 V; la résistance R_{331} de faible valeur est prévue pour limiter le courant de décharge du condensateur C_{312}. Il n'a pas été prévu de diodes de limitation en parallèle sur les entrées de AO_{303}, la tension maximale qu'il est possible de trouver sur l'entrée non-inverting se situe en effet aux environs de + 4,5 V alors que l'entrée non-inverting est à un potentiel fixe de 2,5 V.

AUTOSTART

Ce circuit est prévu pour éviter le fonctionnement du moteur en l'absence de signaux RTTY; il permet donc de laisser l'ensemble de réception sous tension 24 heures sur 24 sur une fréquence déterminée, de mettre le moteur en marche dès qu'apparaît un signal RTTY et de l'arrêter si le signal disparaît pendant une vingtaine de secondes. Si un message RTTY est transmis ou si un signal mark stable apparaît, le moteur se met automatiquement en route ; si par contre c'est un signal space stable qui apparaît, le système antispace entre en action et le moteur reste à l'arrêt. Il faut cependant prendre quelques précautions avec ce genre de circuit car on pourrait avoir des cas de fonctionnement qui seraient assez pénibles pour la machine ou risqueraient d'amener des erreurs de réception. Ainsi, dans le cas où les réactions du circuit seraient instantanées, on pourrait donner l'ordre de mise en route sur un parasite et quelques millisecondes plus tard l'ordre d'arrêt. D'un autre côté au cours de message, l'apparition de fading par exemple devrait donner l'ordre d'arrêt instantané du moteur, ce qui n'est absolument pas nécessaire.

Si l'on ne tient pas compte du circuit antispace, la commande du système de démarrage automatique se fait par la tension en sortie des circuits accordés du discriminateur, tension qui varie entre 0 et 7,5 V environ selon que l'entrée du convertisseur est en l'air ou qu'un signal mark ou space lui est appliqué.

Supposons donc qu'un message vienne d'être reçu ; à la fin de celui-ci la porteuse ou la modulation disparaît, on ne reçoit donc plus que le souffle du récepteur ; le moteur est toujours en marche. Toutefois la tension en sortie des circuits accordés du discriminateur descend à une valeur nettement inférieure à celle qui existait en présence des signaux RTTY. Le potentiel fixe de l'entrée non-inverting devient

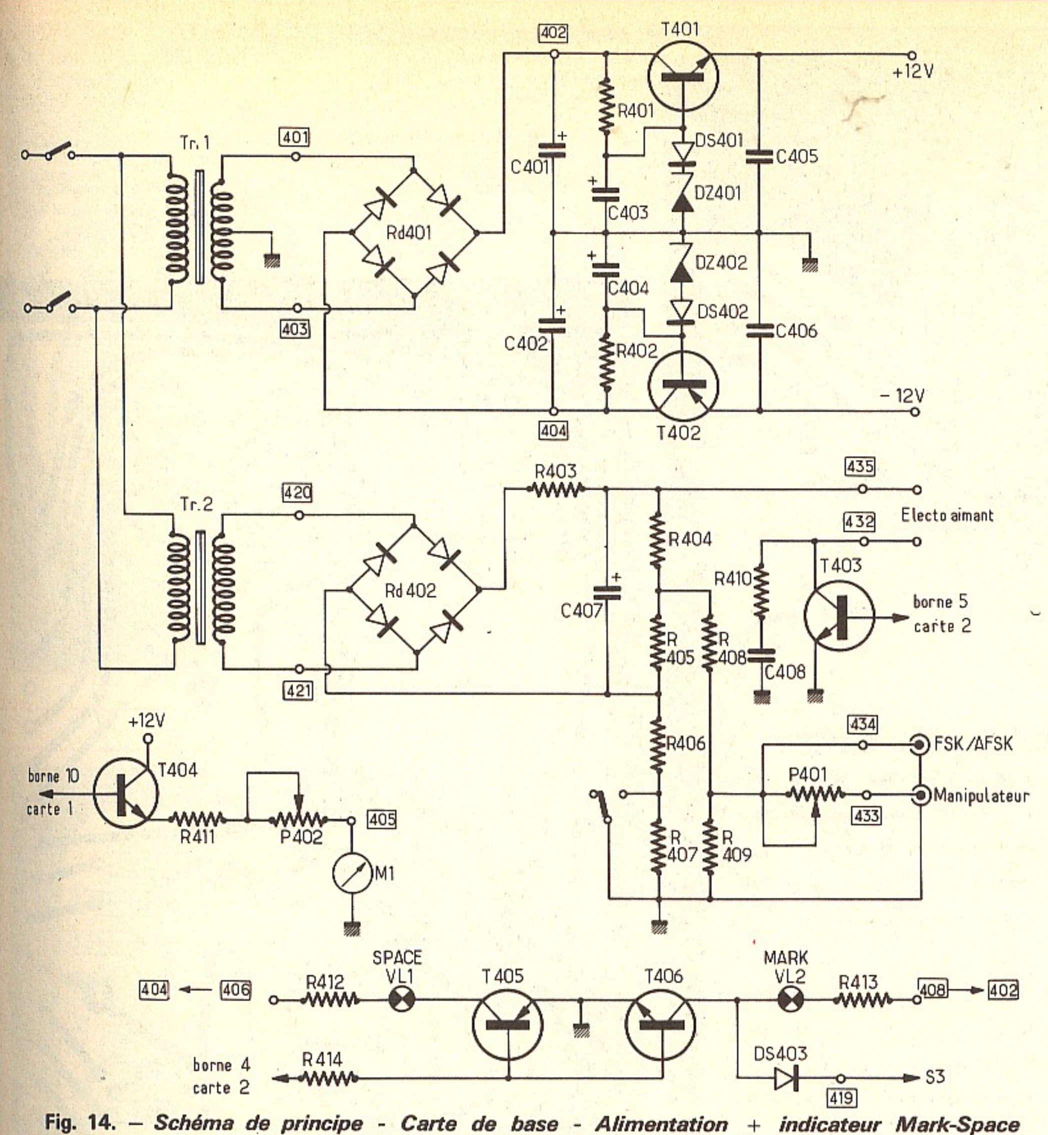


Fig. 14. — *Schéma de principe - Carte de base - Alimentation* + *indicateur Mark-Space* + *indicateur d'accord.*

Nomenclature de la figure 14 : carte de base : alimentation + indicateur mark-space + indicateur d'accord.

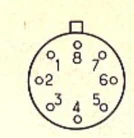
R_{401} = 470 Ω.
R_{402} = 470 Ω.
R_{403} = 10 Ω 2 W.
R_{404} = 15 kΩ 6 W.
R_{405} = 15 kΩ 6 W.
R_{406} = 1,8 kΩ 10 W.
R_{407} = 820 Ω 10 W.
R_{408} = 8,2 kΩ 1 W.
R_{409} = 12 kΩ.
R_{410} = 470 Ω.
R_{411} = Fonction de la résistance de M_1.
R_{412} = Fonction de VL_1.
R_{413} = Fonction de VL_2.
R_{414} = 10 kΩ.
C_{401} = 1 000 μF/25 V.
C_{402} = 1 000 μF/25 V.
C_{403} = 100 μF/15 V.
C_{404} = 100 μF/15 V.
C_{405} = 10 nF.
C_{406} = 10 nF.
C_{407} = 100 μF/180 V.
C_{408} = 0,1 μF.
DS_{401} à DS_{403} = 1N914.
Rd_{401} = pont de diodes 150 V/1,5 A.
Rd_{402} = pont de diodes 400 V/200 mA.
DZ_{401}-DZ_{402} = 12 V.
T_{401} = 2N1711 ou 2N1893.
T_{402} = 2N2905.
T_{403} = MJE340 ou BF179C.
T_{404} = 2N2484 ou 2N1711.
T_{405} = 2N2905.
T_{406} = 2N1711.
Tr_1 = 2 × 15 V/200 mA.
Tr_2 = 120 V/100 mA.
P_{401} = 500 Ω.
P_{402} = 10 kΩ.
VL_1-VL_2 = lampe 12 V/30 mA ou moins si possible.

donc supérieur à celui variable de l'entrée non-inverting de l'amplificateur AO_{301} et celui-ci bascule en saturation positive. La diode DS_{303} conduit et permet la charge du condensateur C_{305}. La tension sur l'entrée non-inverting de AO_{302} atteint celle existant sur l'entrée inverting au bout d'une seconde environ et l'amplificateur bascule alors en saturation positive. Ceci a pour effet de bloquer DS_{306} autorisant ainsi la décharge du condensateur C_{311} à travers la résistance R_{321}, et de permettre la conduction de DS_{305} donc par voie de conséquence de faire conduire le transistor T_{403} qui commande l'électro-aimant plaçant ainsi le circuit haute tension dans une position d'attente qui correspond à un signal mark continu. Il serait envisageable d'utiliser un contact du relais K pour mettre hors service l'alimentation de l'électro-aimant en même temps que le moteur est mis à l'arrêt, ce qui éviterait une consommation de l'ordre de 10 W dans la ou les résistances de régulation et l'augmentation de la température dans le boîtier. Ce n'est pas indispensable mais par ailleurs, il n'est absolument pas utile de consommer cette puissance quand la machine est à l'arrêt.

Prenons le problème dans l'autre sens en considérant l'ensemble à l'arrêt, aucun signal n'arrivant sur l'entrée du convertisseur. Puis un signal RTTY apparaît, la tension au point test 2 monte à + 7,5 V environ et l'entrée inverting de AO_{301} est portée à +3,8 V par le diviseur R_{303}-R_{304}. L'entrée non-inverting de ce même amplificateur opérationnel est elle portée à un potentiel fixe ajustable par le potentiomètre P_{301} entre + 2,5 V et +3,5 V, donc inférieur à celui de l'entrée inverting, ce qui entraîne le basculement en saturation négative de AO_{301}, le blocage de la diode DS_{303} et si l'on fait abstraction du circuit antispace, le condensateur C_{305} se décharge à travers R_{312} et R_{313}. Le potentiel de l'entrée non-inverting de AO_{302} diminue donc et dès qu'il devient inférieur à celui de l'entrée inverting (2,2 V environ), l'amplificateur opérationnel bascule en saturation négative, la diode DS_{305} se bloque, mais la conduction de DS_{306} autorise la charge du condensateur C_{311} à travers la résistance de limitation R_{320}. Les transistors T_{302}, T_{303} et T_{304} conduisent presque instantanément, le relais K s'excite, le moteur de la machine est mis en route et si ce dispositif a été prévu, la tension d'alimentation peut être à nouveau appliquée à l'électro-aimant.

Une modification pourrait être apportée au circuit du relais pour être certain du fonctionnement du moteur en cas de panne du circuit autostart. Il suffit de permuter R_{328} et la bobine du relais K qui sera excitée seulement quand le moteur est à l'arrêt, mais il faudra alors disposer de contacts normalement fermés et non plus normalement ouverts. On notera que la résistance R_{328} et le transistor T_{305} sont utilisés uniquement pour équilibrer la charge sur l'alimentation basse tension au moment de la commutation marche-arrêt du moteur. Ce dispositif est utile dans le cas d'une alimentation mal régulée, mais nous ne pensons pas que ce soit indispensable avec la régulation prévue ici, si la consommation du relais lui-même n'est pas trop importante. Toutefois comme nous disposions de matériel et de place sur le circuit imprimé, nous l'avons prévue dans notre réalisation ; chacun peut faire comme bon lui semble.

Pour certains cas de trafic il a été prévu de diminuer le temps de fonctionnement du circuit autostart à l'aide de l'interrupteur S_4 qui connecte en série avec le condensateur C_{305}, le condensateur C_{306} tel que la capacité équivalente est sensiblement égale au quart de celle de C_{305}, le temps de fonctionnement diminuant dans la même proportion. Dans ce cas le moteur est laissé sous tension en permanence puisque quand S_{4a} est ouvert S_{4b} est fermé, donc le transistor T_{304} est excité quel que soit l'état de AO_{302}, donc de T_{302} et T_{303}.



1_Compensation d'entrée
2_Entrée Inverting (–)
3_Entrée Non Inverting (+)
4_–V alimentation
5_Compensation de sortie
6_Sortie
7_+V alimentation
8_Compensation d'entrée

Fig. 17. – *Branchement du LM709C (vue de dessus).*

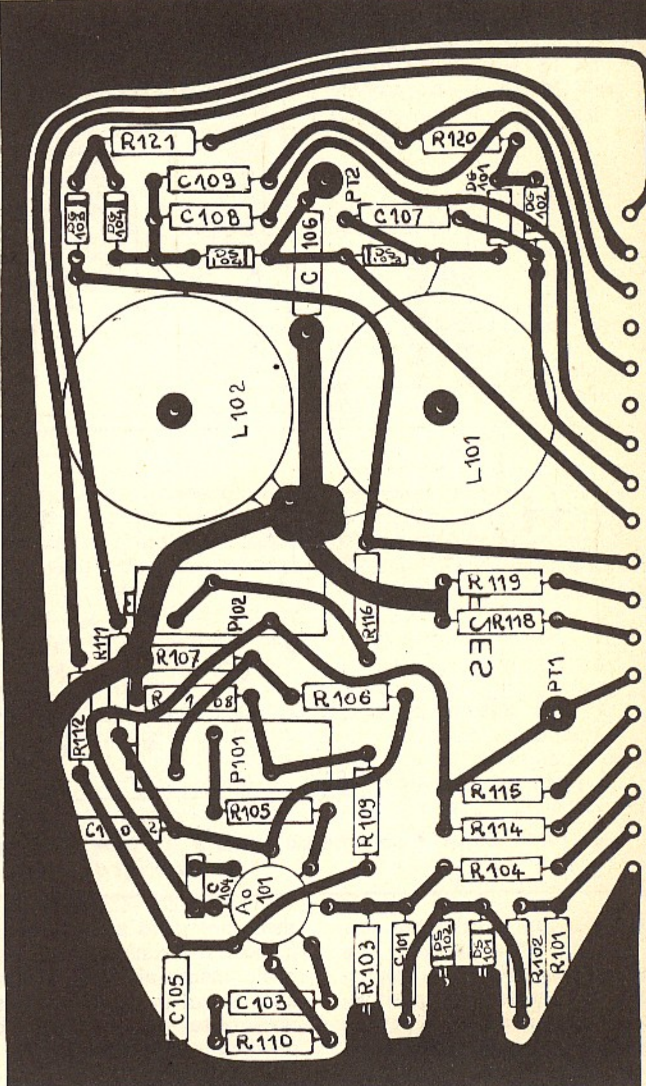


Fig. 18.

Fig. 15 et 16. – *Disposition des éléments sur le circuit imprimé (échelle 1/1). Dimensions : 250/110 mm.* ←

STANDBY

Ce circuit est utilisé, comme son nom l'indique, pour mettre le convertisseur en standby manuellement par un interrupteur situé sur la face avant de l'appareil, ou par un automatisme quelconque qui sera raccordé sur une sortie prévue à l'arrière. Dès que, d'une manière ou d'une autre, on met le convertisseur en standby, le transistor haute tension est porté à l'état de conduction puisque T_{301} devient lui-même conducteur, et le moteur est maintenu en marche car l'en-

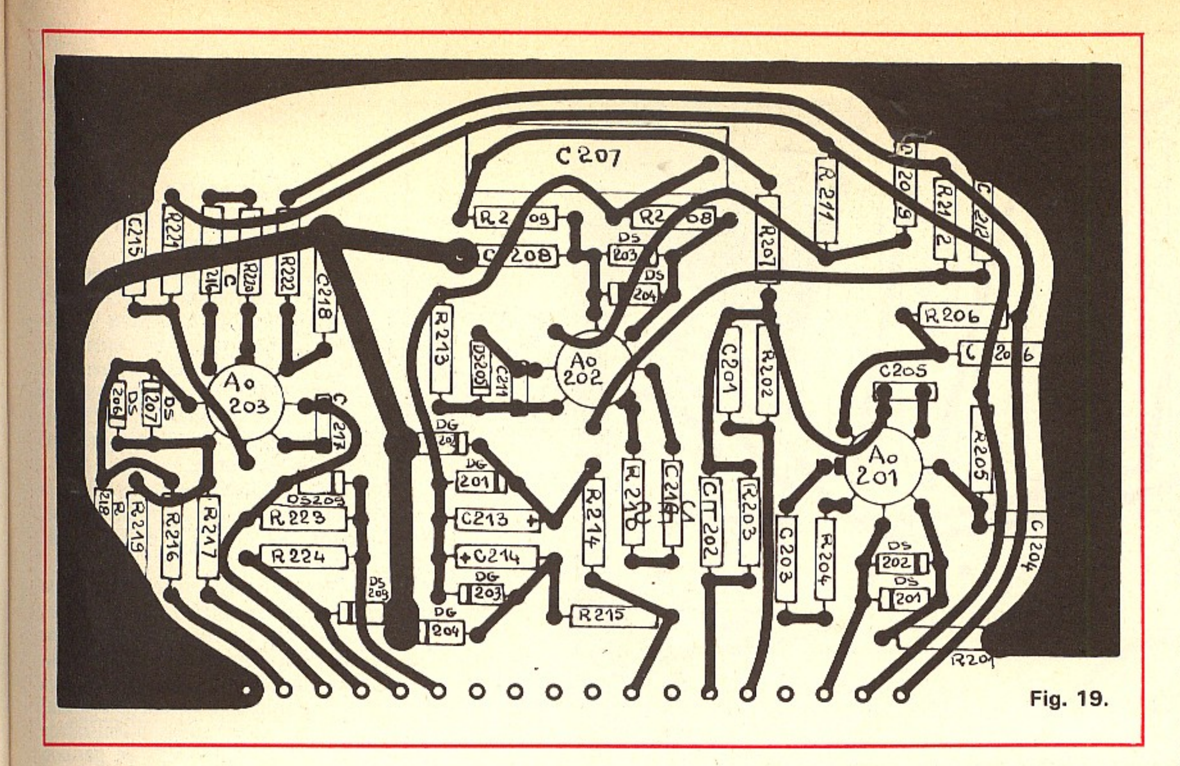


Fig. 19.

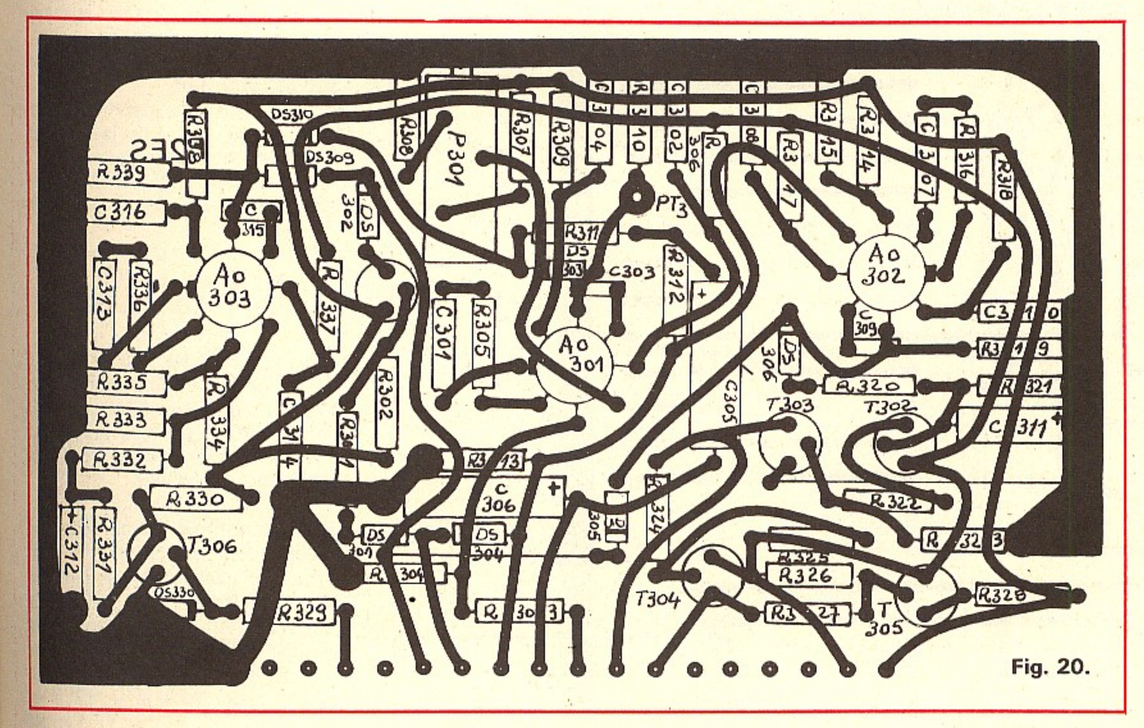


Fig. 20.

trée non-inverting de AO_{302} est ramenée à la masse par la diode DS_{304}, ce qui bloque cet amplificateur opérationnel en saturation négative et entraîne la conduction permanente de T_{302}, T_{303} et T_{304}.

ALIMENTATION HAUTE TENSION

Comme les circuits dont nous parlerons ensuite, l'alimentation haute tension est située sur la carte de base, sauf le transformateur qui, lui, est monté dans le boîtier. L'alimentation fournit une tension continue de l'ordre de 180 V, la consommation de l'électro-aimant pouvant être de 60 mA maximum et la limitation étant effectuée par la résistance de 1,8 kΩ 10 W. Certains téléimprimeurs ont un électro-aimant nécessitant un courant de l'ordre de 30 à 40 mA, dans ce cas-là, on ajoute la résistance R_{407} de 820 Ω en série avec R_{406} et la bobine de l'électro-aimant.

En plus, on dispose d'une sortie pour commander le modulateur FSK ou AFSK de l'émetteur, et d'une sortie pour un manipulateur destiné à l'identification CW en fin de message, identification qui se fait normalement avec un shift faible. En sortie FSK/AFSK, on trouve une tension soit positive soit négative suivant que l'électro-aimant est excité ou non.

Le transistor haute tension T_{403} est protégé contre les surtensions par un circuit RC monté entre collecteur et émetteur, ce qui limite la tension collecteur-émetteur au moment de la décharge de la self de l'électro-aimant.

ALIMENTATION BASSE TENSION

Les amplificateurs opérationnels du type 709 nécessitent deux tensions d'alimentation, que l'on choisit généralement égales à + 12 V et − 12 V, ce qui est une tension standard, mais en fait leur fonctionnement est correct entre 10 V et 18 V, cette dernière valeur ne devant pas être dépassée sous peine de destruction de l'amplificateur, une tension de 12 volts est donc une valeur raisonnable.

La régulation est assurée par une diode Zener et un transistor, la tension de référence appliquée à la base du ballast étant la tension Zener plus la tension directe d'une diode silicium, soit 0,7 V environ, ce qui compense la perte due à la tension base-émetteur du transistor ballast. Il est important de se trouver largement au-delà du coude de la diode Zener (il faut I zener > 10 ou 15 mA selon les cas) pour que la tension soit bien régulée même avec des variations de la tension secteur de ± 10 %. Par ailleurs s'assurer que la tension non régulée est toujours supérieure à 15 V pour que la tension collecteur reste supérieure à la tension émetteur, mais également qu'avec un réseau à + 10 % la tension collecteur-émetteur n'est pas trop élevée car la puissance à dissiper par le ballast peut dépasser sa valeur nominale, et on risque d'avoir besoin d'un radiateur.

INDICATEUR D'ACCORD

L'indicateur d'accord que nous avons utilisé est le même que celui prévu pour le ST5, il n'appelle pas de commentaire particulier, il faudra que chacun détermine tout d'abord la résistance du milliampèremètre et ensuite les composants à placer en série avec lui pour obtenir une déviation totale avec une tension de 10 à 11 V sur la base et tenant compte du fait que la tension base-émetteur du transistor sera de 0,6 à 0,7 V.

INDICATEUR MARK-SPACE

La tension utilisée pour commander ce circuit est prélevée directement en sortie du comparateur, elle sera donc positive pour un mark et négative pour un space. Le transistor T_{406} conduira donc sur les mark allumant VL_2, et le transistor T_{405} conduira sur les space allumant VL_1. A noter que le décodeur mis en standby, la lampe mark s'allume quel que soit le signal appliqué à l'entrée ; aussi les deux lampes peuvent être allumées en même temps. Ceci peut rappeler, en cas d'oubli que le convertisseur est en position standby.

A noter que les voyants lumineux sont alimentés à partir des

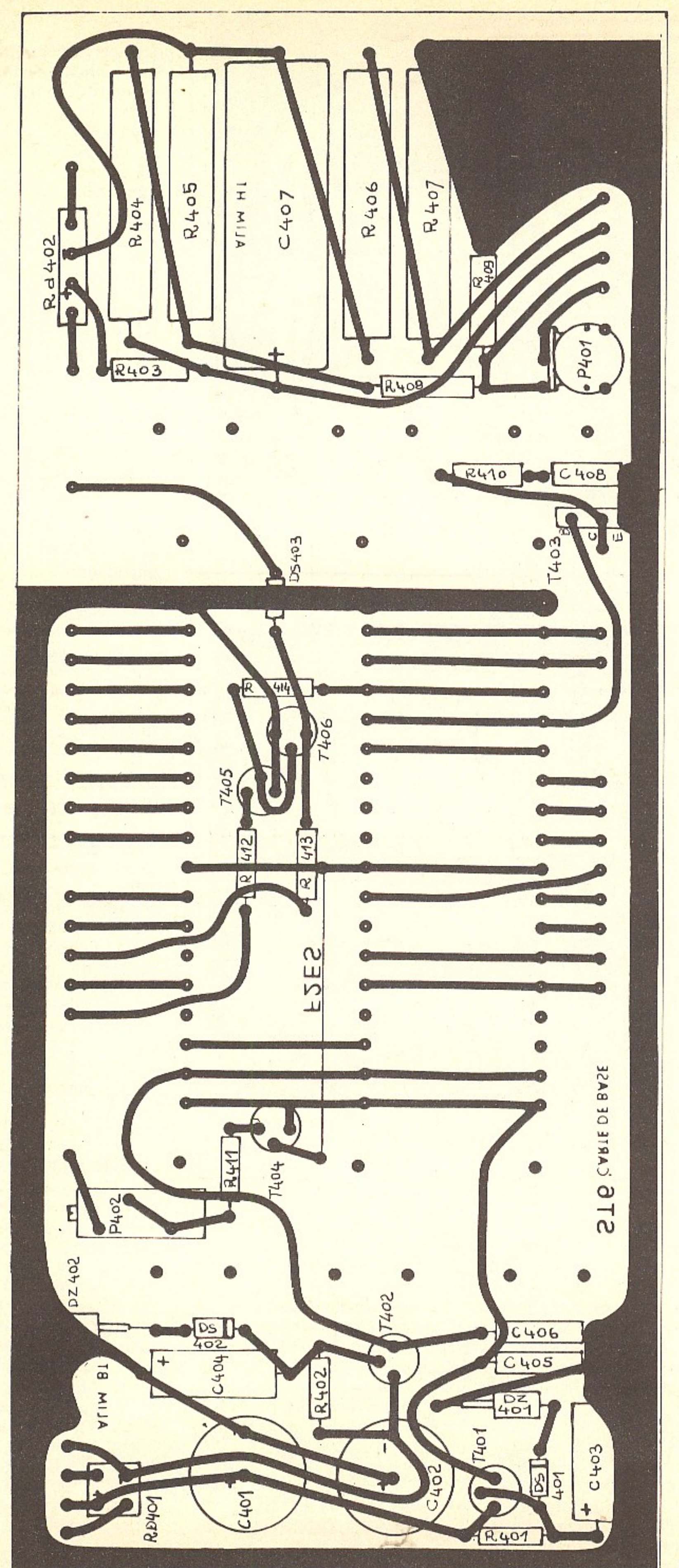


Fig. 21.

tensions continues non régulées afin de na pas augmenter la puissance à dissiper dans les transistors ballast.

LES COMMUTATEURS ET LEURS FONCTIONS

S_1 = Double inverseur pour la commutation AM/FM. En position AM, S_{1a} limite le gain de AO_{101} mise en circuit de R_{104} et S_{1b} ramène l'entrée 3 de AO_{302} à la masse ; ce qui maintient le moteur en fonctionnement. En position FM, S_{1a} ramène R_{104} à la masse.

S_2 = Double inverseur pour la commutation normal - inverse, dans le cas d'inversion mark/space.

S_3 = Simple inverseur pour la mise en standby du convertisseur. Le comparateur AO_{203} est placé automatiquement en position mark et le moteur est mis et maintenu en fonctionnement.

S_4 = Commutation lent-rapide du circuit autostart ; en position rapide le moteur est mis et maintenu en fonctionnement.

S_5 = Mise hors service du circuit autostart.

S_6 = Mise en marche du moteur quelle que soit la position des autres commutateurs.

S_7 = Commutateur 170 Hz/850 Hz, 4 circuits, 2 positions.

MISE EN SERVICE DU CONVERTISSEUR

Après câblage, jeter quand même un coup d'œil rapide pour s'assurer que toutes les soudures ont été faites (et bien faites) car à force de souder il est très facile d'oublier une pastille.

En cas d'utilisation de circuits imprimés embrochables, déconnecter les cartes 1 et 2 et 3 ou, en cas de liaison par fils, débrancher les fils venant de l'alimentation basse tension et vérifier en sortie de celle-ci que l'on dispose bien par rapport à la masse d'une tension + 12 V et d'une tension − 12 V. Vérifier également l'alimentation haute tension : 180 V environ. Couper l'alimentation générale et mettre les cartes en place ou ressouder les fils de liaison.

Vérifier, toutes les cartes étant alimentées, la valeur des deux tensions 12 V afin de s'assurer que la régulation est correcte. Si tout est alors en ordre on peut passer aux réglages des différents circuits.

Déconnecter l'entrée basse fréquence, brancher un voltmètre d'impédance raisonnable entre la masse et le point test 1 et jouer sur le réglage du potentiomètre P_{101} jusqu'à ce qu'une lecture aussi proche que possible de zéro soit obtenue. Attention,

Bornes	AO101	AO201	AO202		AO203
	signal mark	signal mark	signal mark	signal space	signal mark
1	+ 7,8 V	+ 8,2 V	+ 8,2 V		
2	0	0	+ 8,5 V	– 8,5 V	0
3	0	0	+ 8,5 V	– 8,5 V	+ 2 V
4	– 11,8 V	– 11,9 V	– 11,9 V		
5	– 11,4 V	– 11,4 V	– 11,5 V		
6	7,7 Vac	+ 8,4 V	+ 8,5 V	– 8,5 V	+ 11 V
7	+ 11,8 V	+ 11,9 V	+ 11,9 V		
8	+ 9,4 V	+ 8,7 V	+ 8,5 V		

Bornes	AO301		AO302		AO303	
	avec signal	sans signal	avec signal	sans signal	signal mark	signal space
1	+ 7,4 V	+ 8,2 V	+ 7,5 V	+ 8,1 V	+ 7,5 V	+ 8,1 V
2	+ 3,9 V	0	+ 2,2 V	+ 2,2 V	+ 2,3 V	+ 2,3 V
3	+ 3,4 V	+ 3,4 V	0	+ 4,7 V	0	+ 4,2 V
4	– 11,8 V	– 11,8 V	– 11,9 V	– 11,9 V	– 11,9 V	– 11,9 V
5	– 11 V	– 11,9 V	– 10,8 V	– 11,9 V	– 11,9 V	– 11,9 V
6	– 10,8 V	+ 11,4 V	– 10,8 V	+ 10,8 V	– 10,8 V	+ 10,8 V
7	+ 11,8 V	+ 11,8 V	+ 11,9 V	+ 11,9 V	+ 11,9 V	+ 11,9 V
8	+ 11,5 V	+ 7,8 V	+ 11,4 V	+ 7,7 V	+ 11,5 V	+ 11,5 V

Bornes	T_{403}		T_{301}		T_{302}		T_{303}	
	mark	space	S_3 on	S_3 off	avec signal	sans signal	avec signal	sans signal
B	+ 0,6 V	– 0,7 V	+ 11,3 V	+ 12 V	– 10,3 V	0	– 0,7 V	0
E	0	0 V	+ 12 V	+ 12 V	– 9,5 V	0	0	0
C	+ 1 V	+ 170 V	+ 11,9 V	0	– 12 V	– 12 V	– 0,03 V	– 12 V

Bornes	T_{304}		T_{305}		T_{306}	
	avec signal	sans signal	avec signal	sans signal	mark	space
B	– 11,3 V	– 12 V	– 11,9 V	– 11,3 V	+ 0,7 V	– 0,7 V
E	– 12 V	– 12 V	– 12 V	– 12 V	0	0
C	– 11,8 V	+ 10,2 V	+ 12	– 11,8 V	+ 0,05 V	+ 9,3 V

Tableau 2 : Mesures de tensions pour un fonctionnement correct.

R_{202}/R_{203}	C_{201}/C_{202}
300 kΩ	0,018 µF
270 kΩ	0,02 µF
240 kΩ	0,022 µF
220 kΩ	0,025 µF
200 kΩ	0,027 µF
180 kΩ	0,03 µF
160 kΩ	0,033 µF

Tableau 1. Associations R_{202}/C_{201} et R_{203}/C_{202}. Voir texte.

Composant	Valeur
R_{114}	1,5 kΩ
R_{115}	2,7 kΩ
R_{116}	2,4 kΩ
R_{118}	8,2 kΩ
R_{119}	27 kΩ
R_{202}	160 kΩ
R_{203}	240 kΩ
C_{107}	0,18 µF
C_{108}	2 × 0,068 µF en //
C_{109}	0,068 µF
C_{201}	0,033 µF
C_{202}	0,022 µF

Tableau 3 : Eléments à prévoir pour un décodeur 1 275/1 445 Hz et 1 275/2 125 Hz.

mettre S_1 en position FM et tourner le potentiomètre très lentement, des variations de tension en sortie de AO_{101} étant très brutales en raison du gain de cet amplificateur.

Brancher maintenant le voltmètre entre la masse et le point test 2 ou, s'il est monté, utiliser l'indicateur d'accord. Appliquer à l'entrée successivement un signal mark et un signal space, et jouer sur le potentiomètre P_{102} jusqu'à ce que les tensions soient identiques pour l'un et l'autre signal (ou la déviation de l'indicateur d'accord). Ceci équilibre le discriminateur et sera fait pour le shift de 850 Hz qui est le plus courant.

Pour le cas où l'indicateur d'accord a été monté, appliquer maintenant un signal mark à l'entrée du convertisseur et ajuster le potentiomètre P_{402} afin d'obtenir une déviation du milliampèremètre correspondant à 70 % environ de la pleine échelle. Jouer doucement sur le réglage de la fréquence du signal d'entrée pour ramener l'aiguille du milliampèremètre à 60 % de la pleine échelle et brancher un voltmètre entre la masse et le point test 3 (sortie de AO_{301}). La tension mesurée peut être positive ou négative ; il faudra alors ajuster le potentiomètre P_{301} pour que la tension soit en limite de basculement positif/négatif. Ceci a pour but de régler la sensibilité du système autostart. Si les shift 170 Hz et 850 Hz ont été prévus, ce réglage sera effectué pour 170 Hz, le 850 Hz étant moins critique.

En cas de mauvais fonctionnement de ces circuits, on peut procéder de la manière suivante au moins pour une première recherche de défaut ; nous verrons plus loin les tensions que l'on doit trouver en différents points de l'ensemble.

Appliquer un signal mark à l'entrée du convertisseur. Au point test 2 la tension doit être comprise entre 7 et 9 V. Sur l'anode de DG_{201} on doit retrouver une tension également comprise entre 7 et 9 V, et si ce n'est pas le cas (plus de 9 V ou moins de 7 V) on changera R_{202} pour obtenir 9 V en ce point, sans toutefois dépasser cette valeur. On choisira ensuite la valeur de C_{201} dans le tableau 1 qui correspond à la valeur de R_{202} nécessaire. Si toutes ces conditions sont respectées la tension en sortie de AO_{203} doit être de l'ordre de 11 V et le moteur doit être en marche au plus 4 ou 5 secondes après que le signal mark a été appliqué.

Si ce n'est pas le cas, il faut chercher plus loin et vérifier avec les explications que nous avons données lors de la description des différents étages que tout est en ordre. On peut également se reporter au tableau 2 et comparer les tensions mesurées avec celles indiquées en admettant quelques variations mais généralement très faibles, compte étant tenu que les valeurs relevées l'ont été avec un voltmètre ayant une impédance d'entrée de 10 MΩ.

REMARQUE

Certains récepteurs SSB utilisent un filtre 2 100 Hz et se trouvent ainsi limités à 300-2 400 Hz. De ce fait les signaux 2 975 Hz ne peuvent être reçus, ce qui incite certains amateurs à fonctionner sur des fréquences de modulation plus basses qui sont 1 275/1 445 Hz pour un shift de 170 Hz et 1 275/2 125 Hz pour un shift de 850 Hz. Nous reproduirons dans le tableau 3 les valeurs qui ont été déterminées à l'origine pour ce cas particulier.

Il est néanmoins préférable sur la majorité de ces récepteurs de changer la fréquence du BFO à l'aide d'un quartz différent qui permettra d'obtenir une plage BF de 1 400-3 500 Hz.

CONCLUSION

Cet appareil n'est certes pas le dernier cri en la matière mais nous pensons qu'il s'agit d'un excellent outil pour la réception des émissions RTTY, et nous ne pouvons qu'encourager nos lecteurs à le réaliser ; il restera moderne encore longtemps très probablement. Toutes questions à son sujet pourront nous être adressées par l'intermédiaire de la revue.

BIBLIOGRAPHIE

ST5 RTTY demodulateur, ham radio, 9/70 ;

ST6 RTTY demodulateur, ham radio, 1/71 ;

Troubleshooting the ST6, ham radio, 2/71, Irvin M. Hoff.

J.-Cl. PIAT F2ES

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé (date limite : le 18 du mois précédant la parution), le tout devant être adressé à la Sté Auxiliaire de Publicité, 43, rue de Dunkerque, Paris-10e C.C.P. Paris 3793-60

PETITES ANNONCES

TARIF DES P.A.

La ligne de 38 lettres, signes ou espaces :
Demandes d'emploi : 5,00 F la ligne T.T.C.
Offres d'emploi : 6,00 F la ligne T.T.C.
Vente de matériel : 6,50 F la ligne T.T.C.
Achat de matériel : 6,50 F la ligne T.T.C.
Fonds de commerce : 8,00 F la ligne T.T.C.
Divers : 7,50 F la ligne T.T.C.
Domiciliation au journal : 6,00 F T.T.C.
Encadrement : supplément de 15 F T.T.C.
Annonces commerciales : demander notre tarif.

Offres d'emplois 6,00 la L

Importante Société TELE COMMUNICATIONS cherche ds plusieurs secteurs de la région OUEST, des AGENCES pour diffuser et entretenir matériel RADIO-TELEPHONE. Support tech. comm régional assuré. Ecrire au journal qui transmettra n° 8.

RECHERCHONS DEPANNEURS RADIO TELEVISION pour S.A.V. atelier ou extérieur TELE EST DEPANNAGE. 143, rue J.-Jaurès, CHAMPIGNY. Tél. : 706-36-70.

AP. FRANCE (Dynacord - Peerless - R.C.F.), cherche pour fin août, vendeur connaissance BF pour réception clients et devis. Ecrire 77, bd de Ménilmontant 75011 Paris.

Dans banlieue Sud PARIS
Dans un cadre agréable
LABORATOIRE DE TECHNIQUE AVANCÉE
recherche

REFER. 8234 :

UN A.T.E. DÉBUTANT
Pr étude circuits électroniques
Formation BTS

REFER. 8235 et 8236 :

DEUX A.T.E. 2-3
Pr étude et ultérieurem.
MISE AU POINT et
RÉGLAGE EN FABRICAT.
matériel électronique
Formation FPA - BTS
Expér. : 2 ans en électronique

Avant. socx gde entreprise

Adr. lettre manus., C.V. dét.
avec expérience acquise à
N° 73.248 CONTESSE Publicité
20, av. Opéra, Paris (1er) q. tr.
Bien préciser réf. du poste

Offrons à technicien T.V. qualifié, sécurité d'emploi. Bon salaire. Ecrire au journal qui transmettra n° 81.

LE TEMPS, C'EST DE L'ARGENT, sachez l'employer à vos moments perdus. Faites chez vous des sélections et copies d'adresses à la main ou à la machine. Rens. C. 1 enveloppe timbrée à votre adresse + 3 timbres à 0,50 F à EURO 13 (Serv. H.P.), 6, rue Marie-et-Louise, Paris (10e). – Travail fourni.

COMEL recherche
Pour son usine Montreuil, M° Mairie de Montreuil :
Câbleurs P1-P2
Monteur mécanique P1
Magasinier
Poste à pourvoir juillet, septembre. Tél. 808-89-86 p. 23.
Pour bureaux Vincennes, URGENT :
Sténodactylos
Employées de bureau
Postes à pourvoir de suite, vacances en août. Tél. 808-89-86 p. 27.

Si vous êtes enthousiaste, actif et travailleur, HI-FA recherche un attaché commercial pour visiter (véhicule fourni) 91-92-93-94-95 et partie Paris en Yamaha, Stax, Quad, etc. Envoyez votre curriculum vitae manuscrit et photo : HI-FA, 90, rue de Bagneux, 92120 Montrouge.

Pour 1er septembre
TRACHANT-DISTRIBUTION
recherche
pour région
Sud-Ouest/Midi Pyrénées
ATTACHE COMMERCIAL

Distribution des produits TOSHIBA et SONOPLAN. Une excellente présentation ainsi qu'une expérience de la vente sont OBLIGATOIRES. Gains importants. Adresser C.V. avec photo : à l'attention de Monsieur VIOLOT, 62, ancienne Voie Romaine, 69290 CRAPONNE.

TECHNICIENS

Paris Centre. Sté import. mat. électron. rech. a) Tech. radio Hi-Fi, b) AT2 électro-acoust., prof. 278-15-50 (M. CORNET).

Enghien 95 magasin 1500 m² rech. pr rayon radio TV vendeur min. 23 ans fixe + commiss. Ecr. av. réf. M 2000 10, bd d'Ormesson, 95 Enghien.

Recherchons HOMME JEUNE de préf. célib. dynam. Bne prés. Connaiss. tr. bien la hte fidélité pr présentat. matériel Hi-Fi en audio-visuel en province. Ecr. GAUTRON 2121, 29, r. Rodier, Paris (9e) qui tr.

Société dynamique en pleine expansion recherche technicien TV - NB - COULEUR, place stable, 45 h par semaine, travail région CORBEIL 30 km sud de PARIS, 4 semaines été, 1 semaine hiver 2 500 F net + commissions sur ventes, possibilité logement FRANCIS 22, rue de la Libération, 91750 CHEVANNES. Tél. : 499-71-35.

Société dynamique en pleine expansion recherche pr ses secteurs de province ENTREPRISES ou TECHNICIENS B.F. indépendants capables d'assurer développement des ventes et assistance technique ds le domaine de la sonorisation des interphones et des portiers d'immeubles. Ecr. avec C.V. à P.R.E.T., 25, rue Trébois, 92300 LEVALLOIS, Réf. 7020 (qui transmettra).

DEMANDE BON DEPANNEUR RADIO-TV pour DEPANNAGE ATELIER ET A DOMICILE – PLACE STABLE – BON SALAIRE – ASSURANCE LOGEMENT F3. Ecr. avec réf. à TELE MENAGER, 5, rue St-Honoré, 36 LE BLANC.

ÉLECTROMÉCANICIENS

EXPÉRIMENTÉS OU DÉBUTANTS
Libres immédiatement ou dans quelques mois

Votre formation en électromécanique, ou électro-technique, ou électricité vous situent au niveau des professionnels hautement qualifiés.

Vous pouvez devenir :

TECHNICIENS DE SERVICE
APRÈS-VENTE

Nous vous demandons :

- d'être dégagés des obligations militaires et en bonne santé.
- d'avoir une excellente présentation.

Nous offrons :

- une rémunération progressive,
- 13e mois,
- voiture de fonction ou prime compensatrice,
- indemnités professionnelles (330 F/mois),
- avantages sociaux.

POSTES A POURVOIR TOUTE L'ANNÉE
SUR TOUTE LA FRANCE
Adressez C.V. sous référence D.T. 159

RANK XEROX

J. GERMAIN, Boîte postale 63
(93602) AULNAY-SOUS-BOIS

Demandes d'emploi 5,00 la l.

22 ans, lib. O.M., B.T.S. électronique cherche empl. tech. vend HIFI. SIRVEN Gérard, 1, rue de Bretagne, 67300 SCHILTIGHEIM.

TECHNICIEN radio TVM-TVC diplômé AFPA TVC 10 ans, expérience dépannage ttes marques cherche poste chef atelier, gérant ou similaire R.P. ou dép. 86. Ecrire au journal qui transmettra, n° 82.

23 ans, marié, libéré O.M., BTS électronique, BT électrotechnique, cherche emploi stable. MOULINET Michel, pont Erambourg, 14110 CONDE-s/NOIREAU.

Jeune homme célibataire âge 44 ans ouvrier électricien C.E.P. projectionniste C.A.P. moins de 10 ans de cabine - réf. ordinaires cherche place disponible. Ecr. LABIT Georges à LEUC route de Villefloure, AUDE (11).

Fonds de commerce 8,00 la L

A céder cause décès : fonds de commerce de radio électricité (PHILIPS), situé à SISTERON (04). Chiffre d'affaires annuel : 350 000 F. Valeur du fonds 250 000 F + stock. S'adresser à M. GARDIOL Frédéric PEIPIN par 04200 SISTERON (tél. : 9 et 10 à Peipin 04).

Cède fonds de comm. Télé Grande marque CA 30 U, centre VALENCE 26. Possibilité crédit si garant. avec 2 U comptant, ou gérance promesse vente avec caution. Ecrire au journal qui transmettra n° 83.

A VENDRE. Fonds de commerce en Corse spécialisé dans « Hi-Fi Stéréo » et « Haut-Parleur ». Très bel emplacement, atelier complet. PRIX 250 000 F. Contacter : ORGANIGRAM 27, bd Fred-Scamaroni, 20000 AJACCIO. Tél. : 21-19-93.

Vds fonds radio-télé bien situé à NANTES app. 4 pces, garage, magasin, petit prix stock facult. Ecrire au journal qui transmettra n° 84.

Achat de matériel 6,50 la L

Cherche télé, project. magnétoscope. Faire offres détaillées avec prix. Ecrire au journal qui transmettra n° 85.

Récompense contre envoie notice Kit Elysée 2 × 30 récente pour photo renvoi immédiat. 076-58-72.

ACHETE D'OCCASION, générat. électrostatique à courr. ou a bande de fabricat. commerc. ou artisan. Ecrire au journal qui transmettra n° 86.

ACHAT-VENTE-ECHANGE
Disques musicassette cartouche 8 pistes méthode Assimil magnétophone lecteur cassette et cartouche Radio ampli platine enceinte mini K7, etc.
DISCO PUCE Stand 85, Marché aux Puces de St-Ouen, MARCHE MALIK. Tél. : 607-15-76. M. STAUDER.

Vente de matériel 6,50 la L

27 MHZ ...... 27 MHZ ...... 27 MHZ
Prix intéressants, matériel neuf, CB dédouané, « Sommerkamp-Lafayette-Courrier », etc. Accessoires : micros-alimentation-antennes voiture et GP-Tosemètres-amplis linéaires. Prix spéciaux pour revendeurs. Demandez notre documentation. Pour un r.-d.-v. le sam. ou dim., téléphonez 36-82-82. Ecrivez : Berscheid 40, rue de Roeser, Alzingen, Luxembourg.

Exc. aff. vds récepteur Grundig Satellite 6002, 9 gammes O.C. dern. mod. (sept. 72). Très peu servi, parfait état, toute garantie. Prx nf 1 400 F vendu 900 F. A discuter éventuellement. Tél. : 532-36-44, préf. soir.

Vds oscillo HM 312 1973, 1 600 F. Ecrire LAGORD 33660 ST-SEURIN-S.-L'ISLE. Téléphone 56-49-65-04.

Vds Uher variocord 63 TB état + Acc. 700 F 2000 m bde magn. 50 F Tél. : 438-11-97, soir.

Vends état neuf platine magnéto Dual TG 27 + micros 750 F. CADET M 3, rue Ch. Dullin, 73000 Chambery.

ELYSEE 15, état neuf 600 F. Tél. après-midi 607-01-13.

Vds 3 baffles 50 W, 8 ohms pr sono dim. 66 × 66 × 30 cm, bois ép. 3 cm près noir mat., tissus jaune or, équipés de 4 H.-P. Hi-Fi, chacun 450 F pce, 1.250 F les 3, G. MERCIER 6, rue Lestarquit, 59480 La Bassee.

Part. vds ampli DUAL CV 120 neuf 1 000 F ampli Dual CV 80 700 F, platine 1214 cel. Shure 75 D 400 F. 2 enc. PHILIPS RH 497 1 000 F. Magn. Philips RH 497 1 000 F. Magn. Philips N4500 1 000 F Tuner DUAL CT 16 600 F. Tél. Bordeaux 80-70-59

Vends oscilloscope uniscope Unitron type P 70 sensibilité 10 MV/CM bon état Ecrire au journal qui transmettra n° 87.

Part. vds tubes cathod. neufs d'origine 5 CP7 5 BP1 VCR 139 adres. SELLIER, 7 av. Pasteur 94100 Saint-Maur. Tél. : 883-08-37.

Part. Vds 2 enceintes ETF 80 W (neuves 4-73) 3 000 F. Tél. : M. HAAS 686-50-28.

Urg. vds préampli mixage Power MPK 602 + générateur rythmes LES deux neufs ens. ou séparés prix très intér. M. BOUTTAZ Max., 1, bd Joffre, 38100 Grenoble.

Vds P T.S.F. Collect. liste c. timbre Calle 4, allée Limagne 31300 Toulouse.

Vds préampli et ampli stéréo SOUND SALES et 2 enceintes avec H.P. coaxiaux de 30 cm prix très intéressant. VANDEVOIR, 3, rue des Ajoux, 92400 Courbevoie 333-31-05.

A vendre mire couleur Sider MTS5 2 radio/téléphones neuf Tokai 3 W 2 canaux équipés TELE DEPANNAGE 96, cours Lieutaud, 13006 Marseille. Tél. : 47-88-88.

1 récept. AME 7G 1480 état de marche. 1 générateur LERES 100 F état de marche. 1 oscillo MABEL ME 113 C + accessoires. 1 récept. 27 Mcs AMTRON Kit UK 365. 2 préamplis réverb. BST EA 41. 1 antenne d'intérieur préampli FM stéréo. Faire offre à : M. LEBEDINSKY M., 27, rue du Noyer, 68000 COLMAR.

Part. Vds chaîne Hi-Fi, platine magn. UHER Royal de luxe ; ampli-tuner 35 W NATIONAL, 2 enceintes 40 W RANK ARENA, un micro BEYER (mat. nf 2 mois) sous garantie 10 mois. Px intéressant. FREMAUX, 10, rue de la Gde-Fontaine, 95440 ECOUEN. 991-22-40, hres bur. 255-81-55.

CHINAGLIA FRANCE vd appareils de mesures neufs, garantis, ayant servi pour expositions ou démonstrations, avec rabais importants. Notice et prix contre 1 timbre adressé à :
FRANCECLAIR
54, av. Victor-Cresson
92-ISSY-LES-MOULINEAUX
Tél. : 644-47-28 - M° Mairie d'Issy

A vendre matériel et chaînes Hi-Fi, démonstration, solde, occasions sous garantie, prix intéressant, exemples : Pioneer 525 PLI2 enceintes B20 3 200 F, tuner ampli 1 000 enceintes CSE700 TD 125 SME 9 000 F, autre matériel sur demande. Dispatching Telefunken A 250 1 800 F, etc. STATION 2001, 5, rue des Fortifications, 10400 Nogent-sur-Seine.

ACHAT
au plus haut cours
VENTE
au plus bas prix
L'OCCASION
PHOTO
CINÉ
SON
GARANTIE
ça existe chez
TÉLÉ-FRANCE
176, rue Montmartre
75002 PARIS
(Métro Rue-Montmartre)
Tél. : 236-04-26 et 231-47-03
LE PLUS GRAND CHOIX

Cause double emploi vend combiné AIWA-radio-magnétophone type TPR 102 V peu servi 650 F détail ctre timbre ANDRIANA Henri 158, bd de la Gare, 75013 Paris. Tél. : 535-56-82.

Vds orgue électron. 4 oct 14 registres + vib., reverb. WHA-WHA, distor., perc. portatif. 1 500 F. Ecrire J.-M. IZARD, 54, rue de Picpus, 75012 Paris.

Vds cellules ADC XLM, VLM, jamais utilisées, av. garantie, prix intéressant. Tél. : 204-25-46 Gilles.

Platines neuves à transistors base de temps, chroma, F.I. s/circuit imprimé à compléter pour monter télé couleur à bas prix ou pour récupération pièces, jusqu'à épuisement du stock. Demander liste détaillée c/enveloppe timbrée à J.M.E. 23, rue du Dr.-Hermite, 38 GRENOBLE.

Vends réemetteur télévision bande 2, réception canal 10 - réémission canal 6, puissance image 3 W réglable, très bon état, 500 F. J. MARILLOT, 25320 OSSELLE.

Vds cours télé enseignement 2e année matériel neuf emball. origine + 2 platines 1 télé à vérifier le tout 500 F. LAFOREST, 3, rue du Montoir, 78 GARGENVILLE.

Vds cse double emploi magnéto UHER 124 casset. stéréo. (achat mai 1973) + bloc secteur + access. + bon de garantie. 1 500 F. D. LECLUSE, 11, rue de l'Eglise, 14 DOUVRES.

Vds plat. magn. Sony TC 580 neuf juin 1973 cause dble emploi 3 000 F à débattre CHEVIGNY SP 69407.

Vds tuner ampli Sony STR GOGO F exc. état 2 000 F cellule Pickering XV 15/1200E. 530 F. M. VIFIAN, 9, rue de Navarre, P. 5e. Tél. soir 336-11-33.

Vds radiot. Midland 13-855 27 MHz + 6 PYE 80 MHz à lampes BRONTFUNK, 22, rue J.-Jaurès, 16700 RUFFEC.

Vds ampli Dual CV 120 état neuf 1 650 F 2 baffles ETF 80 W Mai 73, 2 650 F les 2. Tél. M. HAAS 686-50-28, prix à débat.

Vds neuf HP Altec 421 A 38 cm 100 W. 800 F. J. MARTEL D4 Gratenas 07000 PRIVAS.

Divers 7,50 la L

BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS

Grâce à notre guide complet. Vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros, mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice « 77 » comment breveter ses inventions. Contre 2 timbres à ROPA B.P. 41, 62100 CALAIS.

POSSESSEURS DE MAGNÉTOPHONES

Faites reproduire vos bandes sur
Disques microsillons Hi-Fi
Essai gratuit
TRIOMPHATOR
72, av. Général-Leclerc
PARIS (14e) - Ség. 55-36

CLUB PHOTO POSTER
Votre photo géante pour 33 F seulement !

Faites agrandir en 55 × 40 cm, vos meilleurs photos, diapos, négatifs, identités, cartes postales, dessins, photos de magazine... Envoyez la photo avec chèque ou mandat (épreuve retournée) et dans dix jours vous recevrez votre photo géante noir et blanc : 30 × 40 cm ..... **25 F** 74 × 55 cm, **46 F**. 105 × 76 cm, **69 F**

Couleurs : 24 × 30 cm, **43 F** - 30 × 40 cm, **69 F** - 40 × 50 cm, **98 F**. — Port GRATUIT - Doc. contre 2 timb. m. et m. dép.
PHOTO POSTER - B.P. 2008
SH 10010 Troyes Cedex
Tél. (25) 72-10-44

LE CANADA, L'AFRIQUE DU SUD, L'AMERIQUE DU SUD, L'AUSTRALIE recherchent PERSONNEL, toutes catégories. Docum. MIGRATIONS (H.P.), B.P. 29109 PARIS.

LE COIN DES AFFAIRES

NEUF

1 platine **Toshiba SR50** - cellule photo-électrique.
Prix : **2 800 F** - Démarqué : **1 800 F**

1 platine **Pioneer PL61** professionnelle Motor-Hall.
Prix : **3 290 F** - Démarqué : **2 200 F**

1 platine **Lenco L725** - cellule magnétique.
Prix : **424 F** - Démarqué : **300 F**

1 amplificateur **Philips 591** 2 × 30 W.
Prix : **1 590 F** - Démarqué : **1 000 F**

1 ampli-tuner **Beomaster 1000** 2 × 15 W.
Prix : **1 890 F** - Démarqué : **1 250 F**

1 ampli-tuner **Aréna T2500** - F.M.-P.O.-G.O.-O.C. 2 × 15 W.
Prix : **1 990 F** - Démarqué : **1 400 F**

1 ampli-tuner **Aréna T2700** 2 × 15 W.
Prix : **1 900 F** - Démarqué : **1 250 F**

1 combiné ampli-tuner-platine **Lenco L75** 2 × 15 W.
Démarqué : **1 300 F**

1 ampli-tuner lecteur de cartouches, stéréo et quadri, **Skandia.**
Démarqué : **2 000 F**

1 ampli-tuner **Sony 6045** - P.O.-G.O.-O.C.
Démarqué : **1 500 F**

1 ampli-tuner **Toshiba SA20.**
Prix : **2 600 F** - Démarqué : **1 800 F**

1 magnétophone **Pioneer T6100**, 4 pistes reverse, stéréo.
Démarqué : **1 700 F**

1 magnétophone **Pioneer T6600** 4 pistes autoreverse, stéréo.
Démarqué : **2 000 F**

1 magnétophone **Toshiba PT850S-A**, 4 pistes stéréo.
Prix : **1 360 F** - Démarqué : **1 000 F**

1 magnétoscope **Radiola.**
Démarqué : **2 000 F**

1 téléviseur **Grundig** 61 cm.
Démarqué : **750 F**

1 transistor **Braun T1000.**
Prix : **2 980 F** - Démarqué : **2 000 F**

1 transistor **Sony CRF220,** 23 gammes.
Prix : **5 900 F** - Démarqué : **3 500 F**

OCCASION

1 amplificateur **Beolab 5000** - 2 × 60 W.
Prix : **2 900 F**

1 tuner **Beomaster 5000.**
Prix : **1 400 F**

1 amplificateur **Radford** à lampes - 2 × 50 W.
Prix : **1 200 F**

1 amplificateur **Schneider 500 S** - 2 × 12 W.
Prix : **450 F**

1 amplificateur **Telefunken V 472** - 2 × 25 W.
Prix : **690 F**

1 amplificateur **Scientelec Elysée 15.**
Prix : **400 F**

2 enceintes **Pioneer CSE 400.**
Prix unitaire : **600 F**

1 amplificateur **Metro Sound** - 2 × 15 W.
Prix : **450 F**

NEUF

1 ampli-préampli quadriphonique **Pioneer QA 800** - 4 × 50 W.
Prix : **4 290 F** - Démarqué : **3 000 F**

1 ampli-tuner quadriphonique **Pioneer QX 8000** - 4 × 50 W.
Prix : **5 670 F** - Démarqué : **4 000 F**

1 préampli quadriphonique professionnel **QC 800.**
Prix : **2 945 F** - Démarqué : **2 000 F**

1 magnétophone cassette stéréo **Lux-or.**
Prix : **1 200 F** - Démarqué : **800 F**

1 lecteur-enregistreur stéréo 8 **Pioneer.**
Prix : **1 560 F** - Démarqué : **1 200 F**

NOS PROMOTIONS

BRAUN
Amplificateur **CSV 300** - 2 × 30 W. Net : **1 350 F**
Amplificateur **CSV 510** - 2 × 50 W. Net : **1 990 F**

PIONEER
Platine stéréo à cassettes **T 3500.** Net : **1 500 F**

POLY-PLANAR
E 21 ..... Prix : **279 F** - Net : **120 F**
G 81 P ... Prix : **144 F** - Net : **80 F**
RP 8 ..... Prix : **85 F** - Net : **40 F**

LA MAISON DE LA HI-FI
236, bd Péreire - PARIS-17e
M° PORTE-MAILLOT
Tél. : 380-36-23 - 380-35-66

CHAQUE MOIS LISEZ LES PETITES ANNONCES DU HAUT-PARLEUR

★ **OFFRES D'EMPLOI**

★ **DEMANDES D'EMPLOI**

★ **FONDS DE COMMERCE**

★ **ACHAT DE MATÉRIEL**

★ **VENTE DE MATÉRIEL**

LECTEURS DE PROVINCE :

N'OUBLIEZ PAS DE CONSULTER NOTRE CARNET D'ADRESSES VOUS Y TROUVEREZ DU MATÉRIEL DE QUALITÉ !

NOTRE CARNET D'ADRESSES

Afin de mieux servir nos lecteurs et les commerçants spécialisés de la banlieue parisienne et de province (RADIO, AUTORADIO, TÉLÉVISION, MAGNÉTOPHONES, RADIO-TÉLÉPHONES, DÉPANNAGE, BANDES MAGNÉTIQUES, APPAREILS DE MESURE, ANTENNES, PHOTO, CINÉMA, HAUTE FIDÉLITÉ, etc.), nous créons une nouvelle rubrique mensuelle : le « CARNET D'ADRESSES ».

Les professionnels peuvent y figurer, classés par région ou par ville, moyennant un forfait extrêmement abordable :

Pour une « case » de 35 mm de haut sur une colonne de large (46 mm) :

- 1 insertion par mois pendant **3 mois** – Prix par mois : **155 F** + T.V.A. (29,07) = **184,07** F T.T.C.
- 1 insertion par mois pendant **6 mois** – Prix par mois : **140 F** + T.V.A. (26,25) = **166,25** F T.T.C.
- 1 insertion par mois pendant **12 mois** – Prix par mois : **125 F** + T.V.A. (23,44) = **148,44** F T.T.C.

Remise du texte et règlement : avant le 15 pour parution le 15 du mois suivant.

MIDI

BRICOL AZUR
Composants - Kits
Platines - Haut-parleurs
Transistors - Circuits
NEUF ET RÉCUPÉRATIONS
•
55, rue République
MARSEILLE

- *ACHETER*
- *VENDRE*
- *ÉCHANGER*

VOTRE MATÉRIEL ÉLECTRO-ACOUSTIQUE

C'EST SI SIMPLE EN PASSANT UNE PETITE ANNONCE DANS

LE HAUT-PARLEUR

SAP – 43, rue de Dunkerque
PARIS-10e 285-04-46

OUEST

LEBERT *Electronique*
66, rue Desaix - 44-NANTES
Tél. (40) 74-35-21 et 74-51-06
Le spécialiste HI-FI Stéréo

AKAI - ARENA - CABASSE
DUAL - VOXSON - LENCO
REVOX - SCIENTELEC - SCOTT
SONY - SHURE - THORENS (etc.)

le moins cher
des VRAIS spécialistes

SUD-OUEST

En affaire !...
Câble coax. Ø 11 mm. 125 ohms, le mètre .... **1,50 F**
Par 100 m .... **1,00 F**
C.V. Emission 100 pF avec démulti. R : 1/4 .... **30,00 F**
Emetteur-récepteur aviation en état de marche, très beau matériel ... **150,00 F**
Réalisez votre récepteur panoramique ou votre convertisseur SSTV grâce à notre tube 17 cm 7 BP 7, neuf en emballage .... **100,00 F**
Et notre production tout transistors : V.F.O., émetteur, convertisseur, récepteur, limiteur de parasite, etc.
Catalogue O.M. contre .... **5,00 F**

R.D. ELECTRONIQUE
4, r. A.-Fourtanier, 31000 TOULOUSE
Allo : 21-04-92

ETRANGER

OFFRE POUR L'EXPORTATION :
MINI EMETTEUR FM

Sécurité de service absolue et transmission excellente grâce aux composants électroniques les plus modernes, haute qualité et précision supérieure.
Un microphone incorporé à grand rendement enregistre distinctement chaque bruit. Réception avec tout poste de radio normal FM. Fréquences ajustables.

Micro-émetteur, portée jusqu'à 1 500 m, boîte (avec placemt p. pile de 9 V)* : dimensions 59 × 39 × 18 mm ... **89,00 F**
Emetteur subminiature FM, dim. (batt. incluse) cube de sucre, portée jusqu'à 250 m .... **195,00 F**
Emetteur subminiature FM, monté d'une façon invisible :
dans le stylo à bille .... **285,00 F**
dans le briquet de table .... **275,00 F**
dans le cendrier céramique .... **235,00 F**
dans la prise de courant de table . **275,00 F**
Appareil SF de contrôle téléphonique, fonctionnant sans pile – durée de service illimitée, dimensions : 20 × 15 × 7 mm, portée jusqu'à 1 000 m.
En état de marche .... **110,00 F**

Les prix sont **tout compris**
Paiement contre remboursement à :

HOFFMANN électronic
D 53 Bonn 1, Postbox 79 (Allemagne)

Spécial Radio-Commande :
Pour tous vos besoins :
Ensemble en kit
Ensemble en état de marche
Pièces détachées spéciales
Une bonne adresse :

R.D. ÉLECTRONIQUE
4, r. A.-Fourtanier, 31000 TOULOUSE
Allo : 21-04-92
Catalogue général contre 5,00 F



REGION PARISIENNE

REPRODUCTION de BANDES sur **DISQUES** hi-fi
"Bandes STD + mini K7"
Qualité Professionnelle
Prix très Étudiés
document. et Tarif à :

PROCÉDÉS
ENREGISTREM.
GRAVURE
APPLIQUÉS en
STUDIOS et
EXTÉRIEUR
Prise de Son
Gravure-Pressage
Impres. Pochettes
Duplicata Bandes
Pistage Mag. de films

disques 33T 45T Hi-Fi **PEGASE**
14, villa Juliette
94-CRÉTEIL. 207-56-21

RÉPARATIONS
APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES
MINART – Tél. : 737-21-19
8, imp. Abel-Varet – 92-CLICHY

Contrôleur, voltmètre, ampèremètre, wattmètre, pyromètre, régulateur, enregistreur, luxemètre, pont de Wheatstone, etc.
Toutes marques ● Toutes classes

ALAN KIT
Commande de feux clignotants. Prix .... **56 F**
Préampli à transistors .... **46 F**
Ampli 4 W eff. .... **66 F**
Ampli 6 W P.P. eff. .... **82 F**
Ampli 15 W P.P. eff. .... **149 F**
Ampli de puiss. 30 W eff. .. **183 F**
Ampli de puiss. 60 W eff. .. **348 F**
Vibrato .... **48 F**
Vibrato prof. .... **102 F**
Correcteur de tonalité .... **63 F**
Chambre de réverb. .... **350 F**
TOUS NOS ARTICLES SONT LIVRÉS CÂBLÉS
123, rue de Bagneux, 92-MONTROUGE

AISNE

RADIO - MODÉLISME
PIÈCES DÉTACHÉES
RADIO - TÉLÉ - ANTENNES
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

P. PECHEUX
47, rue Kennedy
02100 SAINT-QUENTIN
Tél. : 62-65-14

HILL-ELECTRONIC
103, rue Ney - 69006 LYON
Tél. : 78-52-17-95

PIÈCES DÉTACHÉES
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
Résistances - Condensateurs - Potentiomètres - Transistors - Circuits intégrés - Diodes - Voyants - H.P. etc.
Nos publicités :
Lumière psychédélique 3 canaux. Prix .... **180,00** T.T.C.
Calculatrice de poche (4 opérations) .... **699,00** T.T.C.
TRANSFORMATEURS
CIRCUITS IMPRIMÉS
SUR DEMANDE
OUVERT JUILLET/AOUT

AFFILIÉ JEAN LAMBERT

COMPTOIR LAFAYETTE

159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10e

Métro GARE DU NORD — Tél. : NOR. 29-72

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H A 20 H SANS INTERRUPTION SAUF DIMANCHE

COMPTOIR LAFAYETTE

297, RUE DES PYRÉNÉES - PARIS-20e

Tél. : 366-50-00

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 19 H 30

OUVERT LE DIMANCHE DE 9 H 30 A 19 H SANS INTERRUPTION

OCÉANIC ITT



TV61.1180 - 61 cm secteur - 4 touches.

*1 195 F REMISE DE CAISSE IMPORTANTE

51-1450 Ecran 51 cm 6 touches gainé blanc.

*1 475 F REMISE DE CAISSE IMPORTANTE

61-1280 - Ecran 61 cm.

*1 195 F REMISE DE CAISSE IMPORTANTE

51-1240 - Ecran 51 cm - Portable. Ébénisterie teck.



32-1560 Ecran 32 cm Portable.



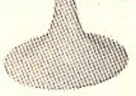
TU38 - 16.80 - 38 cm - Batterie-secteur. Portable.

CONTINENTAL EDISON



1118 - Monobloc tout écran gainé blanc - Ecran 51 cm. Pied tube ou roulettes en option.





1126 - 66 cm très décoratif - Pied tube ou roulette en option.
1226 - Ecran 61 cm - Blanc . . 1 395 F
1224 - Ecran 61 cm - Blanc . . 1 146 F



1234 - Ecran 61 cm - Ébénisterie - Clef.
1232 - Ecran 61 cm - Clavier 6 t. Prix . . . . 1 290 F

NOTRE SERVICE APRES-VENTE TELEVISION EST A VOTRE DISPOSITION DANS LA REGION PARISIENNE MEME POUR DES APPAREILS NON ACHETES CHEZ NOUS. SUR PLACE, OU UN SIMPLE APPEL A

206-32-42

PIZON BROS

SERIE NEW DESIGN



38 cm - Batteries-secteur.



44 cm - Batteries-secteur.



51 cm - Batteries-secteur.



PORTAVISEUR - Standard - 32 cm - Antichoc - Batteries-secteur.
PORTAVISEUR - 22 cm - Batteries-secteur - Promotion . . . . 915 F net



51D75 - Prise magnétoscope - 51 cm.
44D75 - Ecran 44 cm . . . . 1 170 F

SABA



P242 - Ecran 61 cm - 6 touches.



P202 - 51 cm - Vision directe.



CONSOLE DE SALON Ecran 61 cm

PRANDONI

1110 28 cm Portatif Batterie-secteur



205M 32 cm Portatif Batterie-secteur Forme Design

PIEDS, SUPPORTS DE TÉLÉVISEURS



PIED LUXE blanc . . . . 135 F



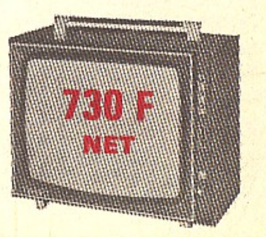
PIÈTEMENT POUR TOUT TV 61 cm : 174 F
51 cm : 164 F

NATIONAL MATSUSHITA



TP152NF - Téléviseur 31 cm portable sur secteur.

UNIVERSAL



Téléviseur luxe - Ecran 51 cm. Asymétrique.

CRÉDIT GRATUIT 6 MOIS SUR PLACE OU REMISE DE CAISSE IMPORTANTE,

AFFILIÉ JEAN LAMBERT

COMPTOIR LAFAYETTE

159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10e

Métro GARE DU NORD — Tél. : NOR. 29-72

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H A 20 H SANS INTERRUPTION SAUF DIMANCHE

VENTE EN ENTREPOTS

COMPTOIR LAFAYETTE

21, RUE DE LA PAIX - 93-PANTIN

LE MEILLEUR ACCUEIL EST RÉSERVÉ AUX ARTISANS ET TECHNICIENS

MÉTRO : ÉGLISE DE PANTIN

PHILIPS



TF 2091 - 51 cm - Asymétrique - Luxe - Accord par ligne magique.



TF2410 - 61 cm - Clavier automatique.



TF2420 - 61 cm - Asymétrique.



TF2403 - 61 cm - Porte et serrure.
TF2012 - 51 cm - Asymét. . . . . **1 130 F**
TF2401 - 61 cm - Grand écran . **1 092 F**



12T740 - 31 cm - Portable - Batteries-secteur - Antennes télescopiques - Très grande sensibilité.

SCHNEIDER



BABY - Ecran 32 cm - Portable.



TRANSALON - 51 cm - Tuner à touches programmatic - Bois verni et laqué blanc.



TRANSDECOR - 51 cm - Rouge, jaune, blanc, bois - Portable.



PRIMEL - Ecran carré 61 cm.



RUBIS - Ecran carré 61 cm.

TÉLÉAVIA



PA441 - 44 cm - Design - 6 touches.



PA512 - 51 cm - Design - Portable sur secteur - Ecran teinté.

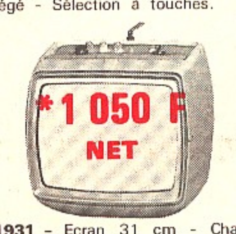


PA511 - 51 cm portable sur secteur.

PATHÉ-MARCONI



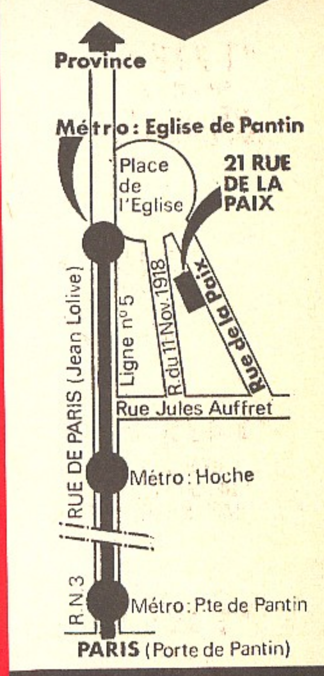
T519 - 44 cm - Transportable - Autoprotégé - Sélection à touches.



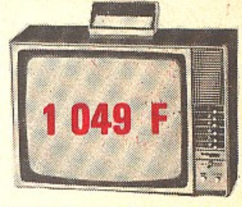
T71931 - Ecran 31 cm - Chargeur de batterie incorporé.



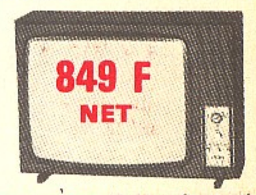
T71.151 - 51 cm portable alimentation sur secteur.



DUCRETET THOMSON



T44/115. Ecran 44 cm. Transportable.



T61/111 - Ecran 61 cm - Autoprotégé



T31/127 - Ecran 31 cm - Portatif Batterie-secteur - Chargeur incorporé
T51/115 - Ecran 51 cm - Portable
T61/112 - Ecran 61 cm - Asymétrique - Sélection automatique **1 095**
T61/212 - Ecran 61 cm - Toutes distances - Porte avec clef **1 365**
T61/311 - Grand luxe **1 499**

TÉLÉVISEURS

MATÉRIEL DÉBALLÉ

PHOTO NON CONTRACTUELLE

PROMOTION REELA



Entièrement transistorisé - Alimentation 120 V/110/220 V - Ecran 28 cm - Portable.

EXCEPTIONNELLE

OU POUR LA PROVINCE PORT GRATUIT SUR LES MODÈLES PRÉCÉDÉS DE

Le choix le plus fantastique de téléviseurs de grandes marques jamais présentés

COMPTOIR LAFAYETTE
159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10e
Métro GARE DU NORD — Tél. : NOR. 29-72
OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H A 20 H SANS INTERRUPTION SAUF DIMANCHE

COMPTOIR LAFAYETTE
297, RUE DES PYRÉNÉES - PARIS-20e
Tél. : 366-50-00
OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 19 H 30
OUVERT LE DIMANCHE DE 9 H 30 A 19 H SANS INTERRUPTION

REELA



44 cm - Touches présélectionnées.



TV3250 - 32 cm - Secteur 110/220 V - Entièrement transistorisé - Clavier à touches - Batteries-secteur - Portable.

SONY



TV112UM
PORTABLE ECRAN 28 cm BATTERIES SECTEUR

CELARD

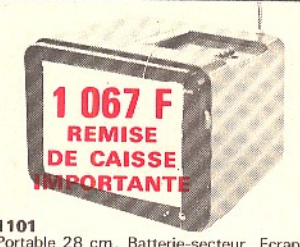


éviseur de salon - Ecran 51 cm symétrique.

ATTENTION

POUR LA ROTATION RAPIDE DE NOS STOCKS UNE REMISE IMPORTANTE POUR RÈGLEMENT COMPTANT
OU CRÉDIT GRATUIT MOIS.
OU PORT GRATUIT POUR LA PROVINCE.
SUR TOUS NOS PRIX PRÉCÉDÉS D'UN *

VOXSON



1101
Portable 28 cm. Batterie-secteur. Ecran teinté, boîtier couleur.

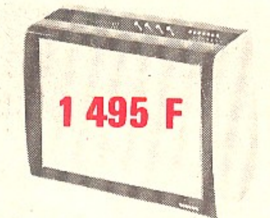


* 1 145 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE

1201F
Pyramidal - Ecran 32 cm - Batterie-secteur - Portable - Rouge, blanc, jaune.

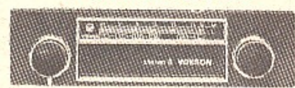


1702 - Ecran 44 cm teinté - Design.

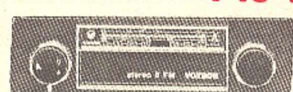


2426 - Ecran 61 cm teinté - Design

AUTO-RADIO VOXSON



SONAR 108 - Lecteur de cartouches stéréo 8 - Autoradio PO-GO - Stéréo - Livré avec 2 haut-parleurs tropicalisés et imperméabilisés - Puissance 2 × 7 W.
PROMOTION .... 749 F



108FM SONAR - Unique - Lecteur de cartouches - Stéréo - 8 - Auto-radio - PO-GO-FM - 2 HP tropicalisés et imperméabilisés - 2 × 7 W.
Prix complet .... 1 390 F
106 SONAR - Lecteur stéréo - 8 pistes
- Avec 2 HP. .... 590 F
GN207 complet .... 970 F

PROMOTION Dual



CHAINE COMPLETE AVEC AMPLI
Platine CS16 - 2 enceintes CL142 - Ampli CV30.
L'ensemble .... **1 695 F**

CHAINE COMPLETE
HS25 .... **749 F** HS42 .. **1 375 F**
HS38 .... **849 F** HS52 .. **1 695 F**
Chaîne KA30 complète .... **1 695 F**

AMPLIFICATEUR
CV30 .... **575 F** C120 .. **1 295 F**
CV60 .... **835 F**

TUNER AM/FM
CT17 antenne ferrite incorporée.
Prix .... **1 145 F**

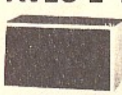
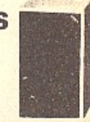
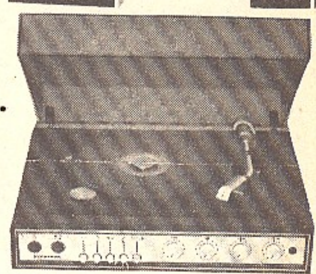
TOUTE LA GAMME HI-FI
SONY - SHARP
NATIONAL - KEF
REVOX - MALIK
PIONEER - BRAUN
WEGA - AKAÏ
LŒWE OPTA
TOSHIBA
THORENS
TELEFUNKEN
AUX MEILLEURES CONDITIONS



VOUS OFFRENT LES PLUS GRANDS CHOIX DE MODÈLES
BATTERIES/SECTEUR
FRANCE ET ÉTRANGER

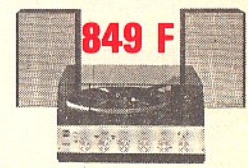
UN TOUR DE FORCE CHAINE STEREO

COMPLÈTE AVEC 2 BAFFLES

PUISSANCE 2 × 5 W - Socle - Cellule - Plexi.
Réf. 50.50 D
L'ENSEMBLE .... **499 F**

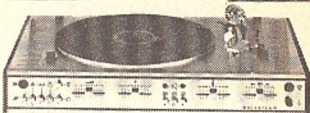
DUAL HS 38



AMPLI-PRÉAMPLI - 2 × 6 W - Table de lecture - 2 enceintes DUAL.

PROMOTION HI-FI

220
2 × 20 W

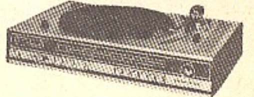



220 - 2 × 20 W stéréo .... **789 F**
Enceintes en sus.

230
2 × 30 W




230 - 2 × 30 W stéréo .... **947 F**
Avec 2 enceintes .... **1 265 F**



RDG3000 - Ampli-tuner AM-FM - 10 W - Socle - Cel. plexi ...... **984 F**
Avec 2 enceintes .... **1 142 F**

●CRÉDIT CETELEM ● PRIX VALABLES DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS ● TARIFS ÉTABLIS EN MARS 1973 ●

5 MAGASINS - ENTREPÔT A VOTRE DISPOSITION...

AFFILIÉ JEAN LAMBERT
COMPTOIR LAFAYETTE
297, RUE DES PYRÉNÉES - PARIS-20e
Tél. : 366-50-00
OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 19 H 30
OUVERT LE DIMANCHE DE 9 H 30 A 19 H SANS INTERRUPTION

COMPTOIR LAFAYETTE
159, RUE LA FAYETTE - PARIS-10e
Métro GARE DU NORD Tél. : NOR. 29-72
OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H A 20 H SANS INTERRUPTION SAUF DIMANCHE

CREDIT GRATUIT S[UR] PLACE OU REMISE [DE] CAISSE



CRÉDIT GRATUIT SUR PLACE OU REMISE DE CAISSE

BARCO COULEUR
*3 505 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
BARCO 67 cm . . . . 3 875 F
67 cm - 110° extra-plat . . 4 800 F

PATHÉ-MARCONI COULEUR
*3 366 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
C131.56. Ecran 56 cm bistandard.
C131.67. Ecran 66 cm . . . . . 3 695 F

CONTINENTAL EDISON



COU[LEUR]
TV1202. 56 cm. 6 touches.
TV1203. 56 cm. Blanc . . 3 316

PHILIPS COULEUR
* 3 560 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
26K144 66 cm.

ITT OCEANIC COULEUR
* 3 485 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
TV56-1480.
TV67-1510 - Ecran auto-protégé - 66 cm - Shadow mask . . . . 3 875 F
TV56-1750 - Blanc . 3 545 F

CONTINENTAL EDISON COULEUR



TC1205. 67 cm. 6 touches

ITT-OCEANIC COULEUR



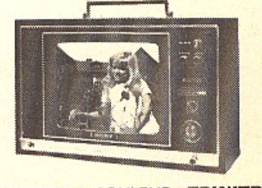
67 1520. FLASH PROGRAM. Ecran 67 c[m]
67 1530. FLASH PROGRAM. Télécommand[e] 4 390

CELARD COULEUR
2 490 F
Ecran 67 cm VARICAP
Programmation automatique.

PROMOTION COULEUR
ÉCRAN GÉANT
67 cm ....2 525 F

THOMSON DUCRETET COULEUR
*3 899 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
GÉANT COLOR C67/311
Ecran carré 67 cm

SONY



KV1220DF COULEUR TRINITR[ON]
Ecran 33 cm.
3 342 F

PHILIPS COULEUR
*3 490 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
26K945. 56 cm.
26K144. 66 cm. . . . . . . 3 695 F
26K147. 66 cm. . . . . . . 3 795 F
26K248. 66 cm. . . . . . . 3 895 F
26K255. 66 cm. . . . . . . 4 670 F
26K256. 66 cm. . . . . . . 4 670 F
26K149. 66 cm. . . . . . . 4 670 F

SCHNEIDER COULEUR
* 3 690 F
REMISE DE CAISSE IMPORTANTE
FIDJI
F1051, 66 cm . . . . 3 875 F
OLYMPIC, 56 cm. Luxe . . . . . 3 690 F

TÉLÉVISEURS COULEUR EXPOSITION COMPARATIVE EN MARCHE SIMULTANÉE

BONNE NOUVELLE POUR NOS AMIS DE PROVINCE

KING MUSIQUE



a ouvert le 15 Juin 1973

SON PREMIER MAGASIN EN PROVINCE A

LYON

Lecteurs du Haut Parleur de cette région, vous trouverez dans ce magasin exactement les mêmes matériels et conditions de vente qu'à Paris.

Ainsi, toutes nos chaînes promotions sont immédiatement disponibles et le service après vente s'effectue sur place.

C'est grâce à vous que nous avons pu consentir cet effort important pour notre jeune maison. Venez nombreux pour prouver que nous avons votre confiance.

Si KING LYON est un succès, nous ouvrirons dans les prochains mois un KING MUSIQUE à MARSEILLE, TOULOUSE, STRASBOURG ET LILLE

KING LYON **148 avenue de Saxe, LYON 3e**
TÉL. SERVICE DOCUMENTATION **62-87-15**

ouvert tous les jours de 9 h. 30 à 19 h. 30 sauf le dimanche

KING MUSIQUE EST OUVERT EN AOÛT

Amis lecteurs du "Haut Parleur", vous vous êtes peut-être demandé pourquoi KING MUSIQUE est devenu en 1 an le 1er réseau de vente HI-FI en France ?

Parce que nous sommes les seuls à sélectionner dans chaque niveau de prix, avec votre aide, des chaînes ou des matériels uniques en France, pour leurs rapports prix-performance.

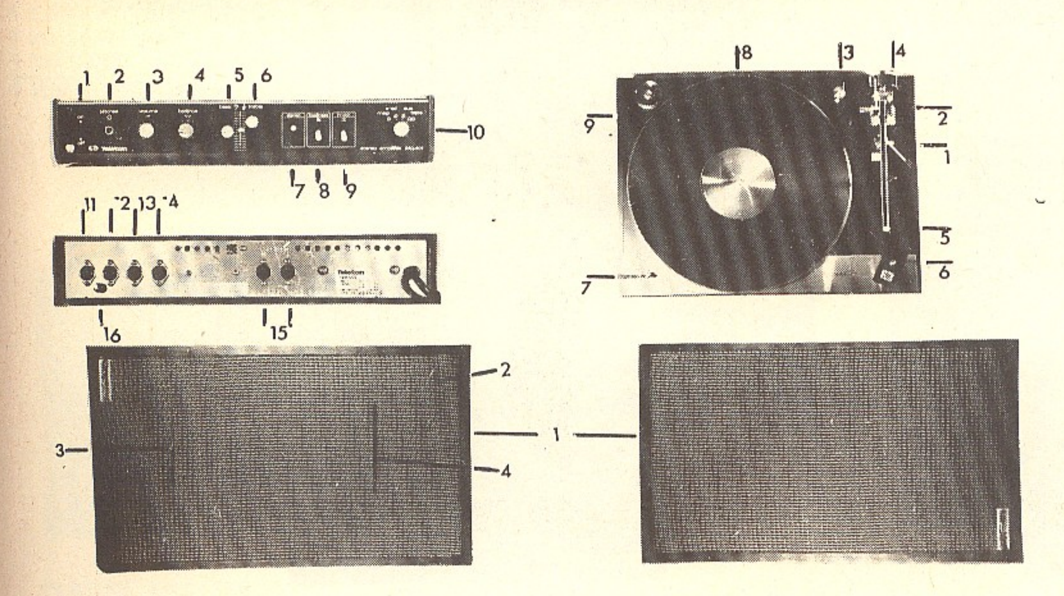
CHAINE KING MUSIQUE TELETON

GARANTIE TOTALE 2 ANS

CHAINE COMPLETE **1390 F**
A CRÉDIT **450** au comptant **54** par mois

ELEMENT PAR ÉLÉMENT CETTE CHAINE VOUS AURAIT COUTE

TELETON SAQ :	680 F
ERA 444 :	750 F
2 LSA 200 :	990 F
	2420 F



PLATINE ERA 444

1. Piston à silicone indépendant de l'axe du bras pour la levée et la descente du bras.
2. Pivot fictif constitué par 4 lames de ressort entrecoisées. Ce dispositif supprime le rumble.
3. Antiskating monté sur contrepoids. Ce dispositif compense la force centripète exercée sur le bras.
4. Contrepoids réglable permettant l'équilibrage du bras.
5. Réglette en décigramme permettant le réglage fin de la force d'appui sur la tête de lecture.
6. Cellule magnétique. La coupe du phonolecteur est conique.
7. Interrupteur de fonction 33-45 t.
8. Plateau en alu coulé sous pression. Diamètre 30 cm. Chaque plateau est équilibré et ajusté à la platine.
9. Caisson indéformable formant socle et support de plateau.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA 444

- Double moteur synchrone 48 pôles.
- Entraînement par courroie en néoprène rectifiée à ± 5 microns.
- Fluctuations totales en 33 t < 0,04 %.
- Rumble en 33 t < – 73 dB (DIN).
- Suspension par contre-platine extérieure sur silent-blocs.
- Dimensions (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

MATÉRIEL DISPONIBLE IMMÉDIATEMENT CHEZ KING MUSIQUE

AMPLIFICATEUR TELETON SAQ

1. INTERRUPTEUR MARCHE-ARRET
2. PRISE DE CASQUE
3. BOUTON DE VOLUME
4. BOUTONS D'EQUILIBRAGE ENTRE LES 2 CANAUX
5. REGLAGE PAR CURSEUR DES GRAVES
6. REGLAGE PAR CURSEUR DES AIGUS
7. BOUTON DE COMMUTATION MONO-STEREO
8. FILTRE RENFORCATEUR DES GRAVES A BASSE PUISSANCE
9. FILTRE EFFACANT LES RAYURES SUR DISQUES
10. SELECTEUR DE FONCTION : 2 TOURNE DISQUES, TUNER, MAGNETOPHONE
11. PRISE PLATINE MAGNETIQUE
12. PRISE PLATINE PIEZO
13. PRISE TUNER RADIO
14. PRISE MAGNETOPHONE
15. PRISE H.P.
16. PRISE DE MASSE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU SAQ

Puissance 2 x 12 W Sinus
Taux de distorsion 1 % à la puissance nominale
Courbe de réponse 20-20 000 Hz
Normes DIN 45 500
- Bivoltage 110-220 V
- 18 transistors, 4 diodes et 4 correcteurs au silicium
- Dimensions (L x P x H) 39 x 25 x 12 cm.

LES 2 ENCEINTES LSA 200

1. Ebénisterie acajou de 22 mm d'épaisseur
2. Tissu antiéchos
3. Tweeter de 12 cm
4. Boomer de 22 cm

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA LSA 200

Puissance admissible 20 W
Système à 2 voies avec filtre condensateur
Normes DIN 45 500
- Amortissement de la chambre close par laine de verre
- Dimensions (L x P x H) 45 x 32 x 27 cm

Amis de Province, consultez en dernière page notre service "Commande Expresse" par correspondance

KING MUSIQUE

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE TELETON

Tous les éléments de cette chaîne dépassent largement les normes Hi-Fi 45 500. Cette chaîne est un phénomène car elle est la seule à notre connaissance, qui réponde à ces normes pour 1 390 F.

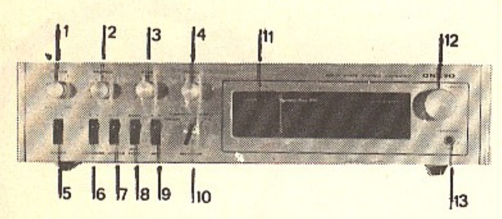
CHAINE KING MUSIQUE ONKYO

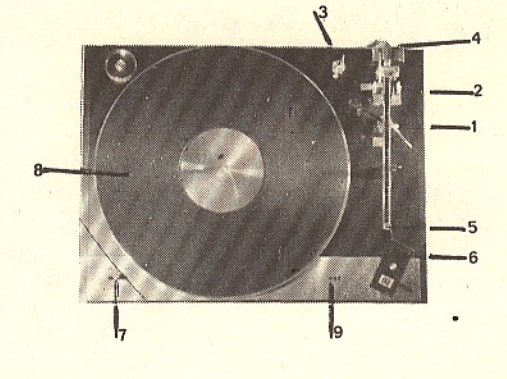
GARANTIE TOTALE 2 ANS

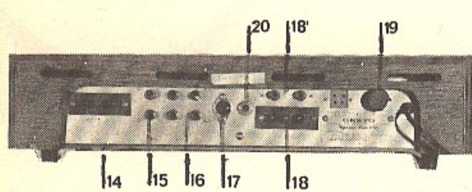
CHAINE COMPLETE
2095 F
A CRÉDIT
695 au comptant
12 Mensualités de
132,60

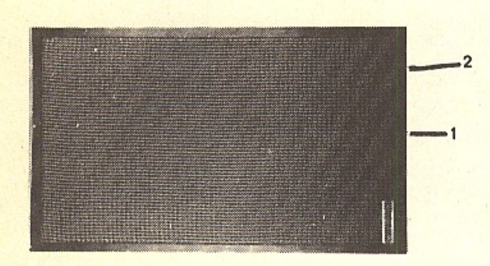
ELEMENT PAR ELEMENT
CETTE CHAINE VOUS AURAIT COUTÉ

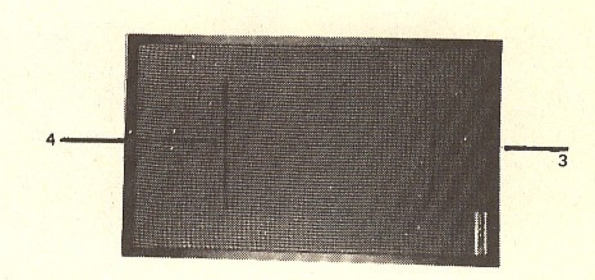
ONKYO 800 A :	1295 F
ERA 444 :	750 F
2 LSA 250 :	990 F
	3035 F











PLATINE ERA 444

1. Piston à silicone indépendant de l'axe du bras pour la levée et la descente du bras.
2. Pivot fictif constitué par 4 lames de ressort entrecoisées. Ce dispositif supprime le rumble.
3. Antiskating monté sur contrepoids. Ce dispositif compense la force centripète exercée sur le bras.
4. Contrepoids réglable permettant l'équilibrage du bras.
5. Réglette en décigramme permettant le réglage fin de la force d'appui sur la tête de lecture.
6. Cellule magnétique. La coupe du phonolecteur est conique.
7. Interrupteur de fonction 33-45 t.
8. Plateau en alu coulé sous pression. Diamètre 30 cm. Chaque plateau est équilibré et ajusté à la platine.
9. Caisson indéformable formant socle et support de plateau

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PLATINE ERA 444

Double moteur synchrone 48 pôles.
Entrainement par courroie en néoprène rectifiée à ± 5 microns.
Fluctuations totales en 33 t $< 0{,}04$ %
Rumble en 33 t $<$ - 73 dB (DIN).
Suspension par contre-platine extérieure sur silent-blocs.
Dimensions (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

L'AMPLI-TUNER ONKYO 800 A

1. REGLAGE DU VOLUME
2. REGLAGE DE LA BALANCE
3. REGLAGE GRAVES
4. REGLAGE AIGUS
5. MARCHE-ARRET
6. FILTRE RENFORÇATEUR DES GRAVES A BASSE PUISSANCE
7. FILTRE EFFAÇANT LES RAYURES SUR DISQUES
8. INTERRUPTEUR MONO-STEREO
9. CONTROLE AUTOMATIQUE DE FREQUENCE
10. SELECTEUR DE FONCTION : MAGNETO - PHONO - F.M./A.M.
11. VU-METRE POUR LA F.M.
12. RECHERCHE DES STATIONS
13. PRISE CASQUE
14. PRISE ANTENNE
15. PRISE PHONO
16. PRISE MAGNETO RCA
17. PRISE MAGNETO DIN
18. 4 PRISES H.P.
19. SELECTEUR DE VOLTAGE
20. PRISE MICRO

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ONKYO 800 A

PUISSANCE DE SORTIE : 2 x 20 W RMS
COURBE DE REPONSE 30-30 000 Hz
EQUIPEMENT : 27 TRANSISTORS TOUT SILICIUM
POIDS : 6,1 kg
FABRICATION JAPONAISE

A.M./F.M. SENSIBILITE : F.M. 2 μV - A.M. 1,5 μV
TAUX DE DISTORSION 0,5 % A LA PUISSANCE NOMINALE
21 DIODES SILICIUM
DIMENSIONS (L x P x H) : 450 x 329 x 120 mm

LES 2 ENCEINTES LSA 250

1. EBENISTERIE ACAJOU DE 22 mm D'EPAISSEUR
2. TISSU ANTI-ECHOS
3. TWEETER DE 12 cm
4. BOOMER DE 22 cm

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA LSA 250

PUISSANCE ADMISSIBLE 25 W
AMORTISSEMENT DE LA CHAMBRE CLOSE PAR LAINE DE VERRE
— SYSTEME A 2 VOIES AVEC FILTRE CONDENSATEUR
— DIMENSIONS (L x P x H) : 45 x 32 x 27 cm

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE ONKYO

Le plus grand succès de King Musique : 150 chaînes vendues en trois semaines lors du Festival du Son 1973 ! Des performances très intéressantes et plein de possibilités, telles que la prise de micro et les prises pour quatre enceintes.

CHAINE KING MUSIQUE SANYO

GARANTIE TOTALE 2 ANS

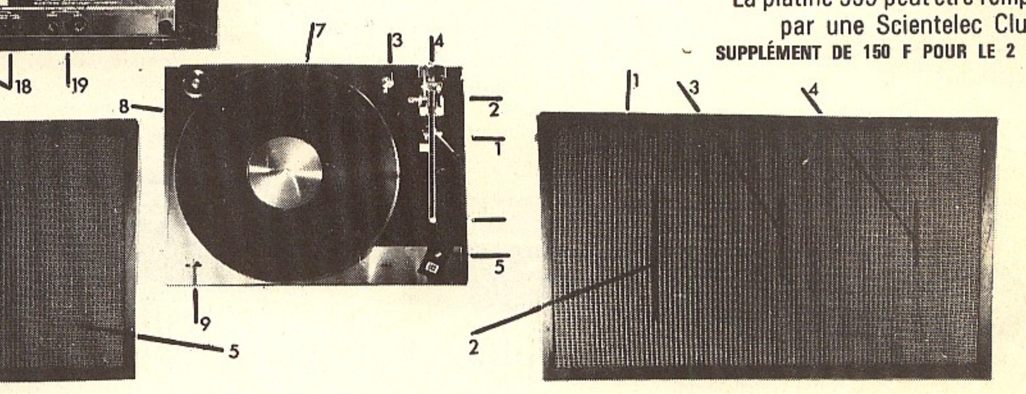
MATÉRIEL DISPONIBLE IMMÉDIATEMENT CHEZ KING MUSIQUE

CHAINE COMPLETE
2690 F
A CRÉDIT
840 au comptant
104 par mois

ELEMENT PAR ELEMENT
CETTE CHAINE VOUS AURAIT COUTE

SANYO DCX 2500 :	1390 F
ERA 555 :	850 F
2 LSA 300 :	1780 F
	4020 F

La platine 555 peut être remplacée par une Scientelec Club
SUPPLÉMENT DE 150 F POUR LE 2 × 25 W



PLATINE ERA 555

1. Piston à silicone indépendant de l'axe du bras pour la levée et la descente du bras.
2. Pivot fictif constitué par 4 lames de ressort entrecoisées. Ce dispositif supprime le rumble.
3. Antiskating monté sur contrepoids. Ce dispositif compense la force centripète exercée sur le bras.
4. Contrepoids réglable permettant l'équilibrage fin de la force d'appui sur la tête de lecture.
5. Cellule magnétique. La coupe du phonolecteur est conique.
6. Interrupteur de fonction 33-45 t.
7. Plateau en alu coulé sous pression. Diamètre 30 cm. Chaque plateau est équilibré et ajusté à la platine.
8. Caisson indéformable formant socle et support de plateau.
9. Plateau et bras « flottant » solidaire d'une contre-platine intérieure.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA 555

— Double moteur synchrone 48 pôles.
— Entrainement par courroie en néoprène rectifiée à ± 5 microns.
— Fluctuations totales en 33 t < 0,04 %.
— Rumble en 33 t < — 73 dB (DIN).
— Suspension par contre-platine intérieure suspendue.
— Dimensions (L x P x H) 41 x 31 x 13 cm.

AMPLI-TUNER SANYO DC X

1. PRISE DE CASQUE
2. INTERRUPTEUR MARCHE-ARRET
3. SELECTEUR POUR 1 OU 2 PAIRES D'ENCEINTES
4. REGLAGE DES GRAVES
5. REGLAGE DES AIGUS
6. SELECTEUR DE CANAUX POUR LA REVERSE (INVERSION DES CANAUX)
7. INTERRUPTEUR DE TAPE MONITOR QUI PERMET L'ECOUTE D'UN ENREGISTREMENT DIRECT PAR L'INTERMEDIAIRE DE LA 3 TETE D'UN MAGNETOPHONE
8. FILTRE EFFAÇANT LES RAYURES SUR DISQUES
9. FILTRE RENFORÇATEUR DES GRAVES A BASSE PUISSANCE
10. BOUTON DE VOLUME
11. BOUTON D'EQUILIBRAGE ENTRE LES 2 CANAUX
12. SELECTEUR DE FONCTION : PHONO-AUX.-MAGNETO
13. RECHERCHE DES STATIONS
14. VUMETRE DU TUNER
15. PRISE D'ANTENNES
16. PRISE DE PHONO
17. PRISE AUXILIAIRE
18. PRISES POUR 2 MAGNETOPHONES
19. FUSIBLES PROTEGEANT LES AMPLIS
20. PRISES POUR 2 PAIRES D'ENCEINTES

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMPLI-TUNER SANYO DC X

— Puissance 2 x 21 W
— P.O.-G.O.-F.M. Sensibilité F.M. : 2 microvolts
— Courbe de réponse 20-25 000 Hz
— Taux de distorsion 0,5 % à la puissance nominale.
— 40 transistors, 21 diodes au silicium
— 2 circuits intégrés pour le décodeur stéréo
— Dimensions (L x P x H) 43 x 33 x 25 cm

LES 2 ENCEINTES LSA 300

1. EBENISTERIE ACAJOU DE 26 mm D'EPAISSEUR
2. BOOMER DE 22 cm
3. MEDIUM DE 20 cm
4. TWEETER DE 12 cm
5. TISSU ANTIECHOS

Amis de Province, consultez en dernière page notre service " Commande Expresse " par correspondance

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA LSA 300

— Puissance admissible 30 W
— Système 3 voies avec filtre condensateur
— Amortissement de la membrane du boomer par support caoutchouc
— Dimensions (L x P x H) 60 x 40 x 30 cm

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE SANYO

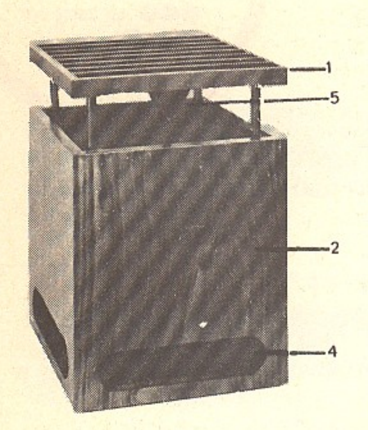
L'ampli-tuner SANYO est le plus complet du genre sur le plan des possibilités. Associé à la 555, et à deux enceintes à 3 H.P., cette chaîne a de quoi satisfaire les amateurs les plus exigeants.

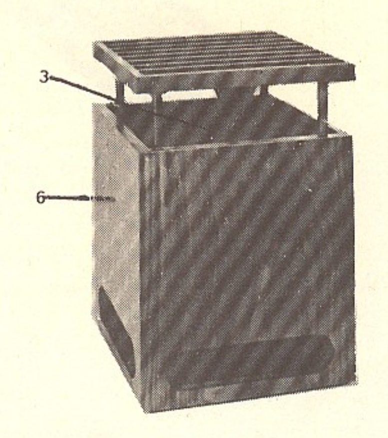
KING MUSIQUE

CHAINE KING MUSIQUE CLUB

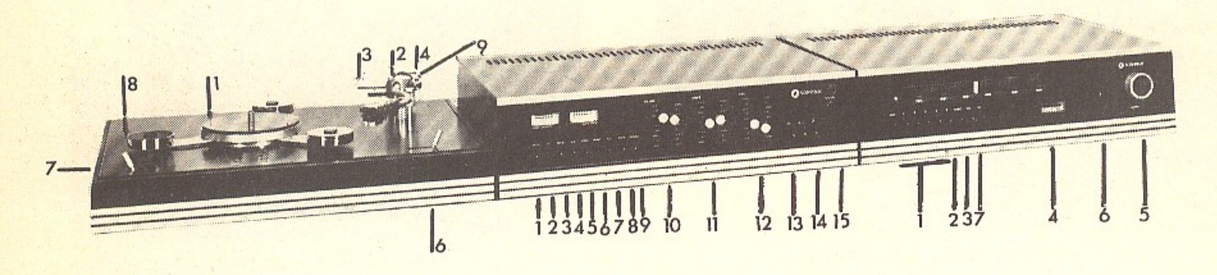
GARANTIE TOTALE 2 ANS

CHAINE COMPLETE
4395 F
A CRÉDIT 4700 F
1495 au comptant
12 Mensualités de
270,30





LA MÊME CHAINE AVEC 2 LSA 300 : 3795 F
LA MÊME CHAINE AVEC 2 MACH 402 : 4195 F



PLATINE SCIENTELEC CLUB :

1. PLATEAU TRIPODE
2. PIVOT HORIZONTAL A COUTEAUX
3. REGLAGE ANTI-SKATING
4. REGLAGE DE LA FORCE D'APPUI
5. LEVE-BRAS - POSE-BRAS AMORTI
6. COMMANDE LEVE-BRAS
7. CHANGEMENT DE VITESSE 33/45 t
8. SUSPENSION PAR BLOC LATEX
9. BRAS EN S

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA PLATINE CLUB :

Entrainement par moteur synchrone flottant et courroie rectifiée
Rapport signal bruit Bruit pondéré : 54 dB
Plateau tripode amagnétique
Fluctuations inférieures à 0,15 %
Dimensions (L x P x H) 350 · 455 · 115 mm

AMPLI SCIENTELEC CLUB A 25 :

1. SELECTEUR TUNER
2. SELECTEUR PLATINE T.D.
3. SELECTEUR MICRO
4. SELECTEUR AUXILIAIRE
5. TAPE MONITOR
6. SELECTEUR MONO STEREO
7. FILTRE PASSE BAS
8. FILTRE PASSE HAUT
9. RENFORCEMENT DES GRAVES A BASSE PUIS.
10. REGLAGE DU VOL. POUR CHAQUE CANAL
11. REGLAGE DES GRAVES POUR CHAQUE CANAL
12. REGLAGE DES AIGUS POUR CHAQUE CANAL
13. SELECTEUR 1 OU 2 PAIRES D'ENCEINTES
14. INTERRUPTEUR MARCHE ARRET
15. 2 PRISES POUR 2 CASQUES
16. 2 VUMETRE POUR LA MODULATION

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'AMPLI CLUB A 25

2 × 25 W efficaces sous 4 ohms
Rapport signal bruit (bruit de fond) 64 dB
Bande passante 20 32 000 Hz
Taux d'amortissement 90
Taux de distorsion 0,1 % (à la puissance maximum)
Dimensions (L x P x H) 454 · 306 · 120 mm
Poids 9 kg

LE TUNER SCIENTELEC CLUB :

1. PREREGLAGE DES STATIONS
2. INTERRUPTEUR MONO-STEREO
3. REGLAGE SILENCIEUX
4. VU-METRE D'ACCORD
5. RECHERCHE DES STATIONS
6. INTERRUPTEUR MARCHE-ARRET
7. CONTROLE AUTOMATIQUE DE FREQ.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU TUNER SCIENTELEC CLUB :

Sensibilité : 1 µV pour un rapport signal bruit de 24 dB
Diaphonie : 30 dB
Distorsion inférieure à 0,5 %
Dimensions 454 · 306 · 120 mm

LES 2 ENCEINTES MACH 502

1. ECRAN ZENITHAL
2. ENCEINTE CLOSE
3. SUSPENSION PNEUMATIQUE DES HP
4. DIFFUSION DES GRAVES
5. CONE DE DIFFUSION POUR AIGUS ET MÉDIUMS
6. FILTRE RLC NON SATURABLE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA MACH 502

PRINCIPE : ENCEINTE CLOSE
2 VOIES : 1 BOOMER : 20 cm + 1 TWEETER 8 cm
FILTRE 2 VOIES RLC
FRÉQUENCE DE COUPURE · 2500 HZ
BANDE PASSANTE · 50x22000 HZ
PUISSANCE ADMISSIBLE : 50 W
DIMENSIONS : 390x390x520 mm

matériel immédiatement disponible chez KING-MUSIQUE

Amis de Province, consultez en dernière page notre service Cde express par correspondance

L'OPINION DE NOS TECHNICIENS SUR LA CHAINE KING MUSIQUE CLUB

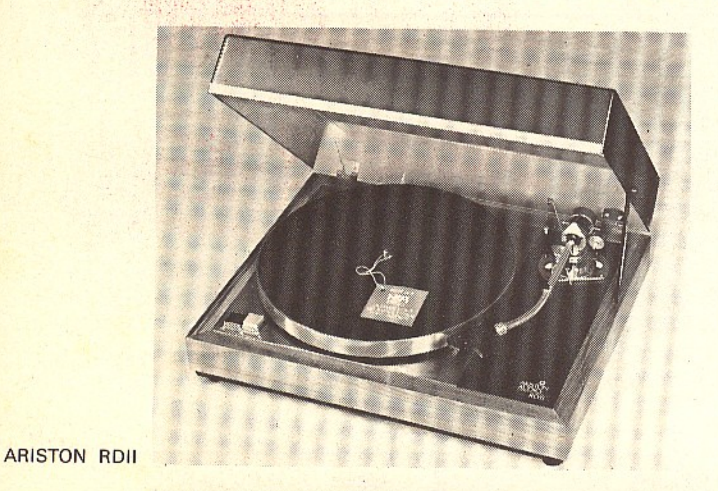
Chaîne très homogène, puisque tous les éléments ont été conçus les uns en fonction des autres. L'ensemble Club rencontre un grand succès auprès de nos amis lecteurs du *Haut-Parleur*. Pour nous autres techniciens c'est un vrai plaisir de découvrir tous les procédés et astuces que l'on trouve dans la construction des éléments Club.

1er RESEAU DE VENTE HI FI EN FRANCE

HIFI STEREO DISQUES
EDITION HAUTE-FIDELITE DU HAUT-PARLEUR

LA REVUE DONT LES BANCS D'ESSAIS FONT AUTORITÉ

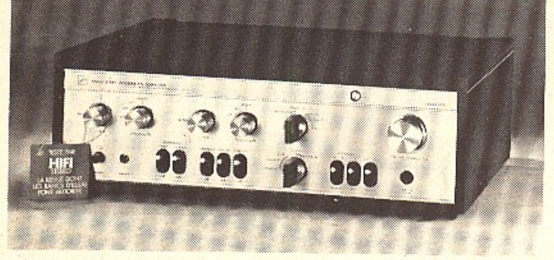
LES BANCS D'ESSAIS DE JUILLET/AOUT 1973



ARISTON RDII



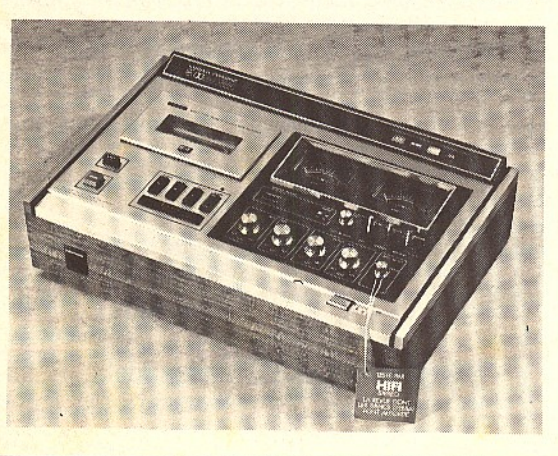
ELAC 1000



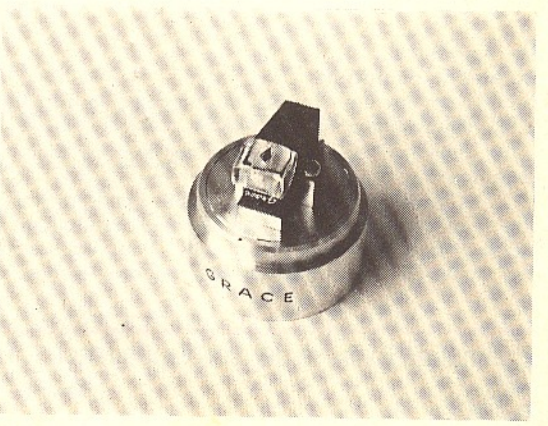
LUXMAN 507X



SANSUI AU 6500



NATIONAL 279 US



CELLULES GRACE

- Envoi de la liste complète des bancs d'essais contre une enveloppe timbrée à 0,50 F avec vos noms et adresse.

- Une encyclopédie de la **Hi-Fi** :
  la collection des bancs d'essais de **HI-FI STÉRÉO.**
  — 1970 (11 numéros)........20 F (+ 5 F de port)
  — 1971 (11 numéros)........20 F (+ 5 F de port)
  — 1972 (11 numéros)........20 F (+ 5 F de port)

HI-FI STÉRÉO - 2 à 12, rue de Bellevue - 75019 PARIS
Tél. : 202-58-30 — C.C.P. 424-19 PARIS
(Joindre mandat, chèque bancaire ou postal à votre commande.)

VIENT DE PARAÎTRE

CIRCUITS ÉLECTRONIQUES

POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ, LE RENDEMENT, L'AUTOMATISME POUR VOTRE AUTOMOBILE

par F. HURÉ

En visitant les salons, on peut constater que l'électronique occupe une importance croissante dans les automobiles. Grâce à elle, on améliore entre autres les dispositifs essentiels parmi lesquels il faut citer l'allumage électronique, l'alternateur à diodes incorporées, l'injection électronique de carburant et d'autres équipements qui augmentent la sécurité.
La nouveauté réside dans l'emploi des semi-conducteurs tels que le transistor, le thyristor et le circuit intégré. Ces améliorations se traduisent souvent par une élévation du prix de revient de la voiture.
Cependant, de nombreux amateurs peuvent améliorer eux-mêmes les performances de leurs véhicules en leur adjoignant un certain nombre de circuits électroniques. C'est à cette catégorie d'automobilistes que cet ouvrage est destiné.
Sans étudier d'une manière approfondie le fonctionnement des semi-conducteurs, l'auteur a voulu offrir à tous les lecteurs la possibilité de réaliser un certain nombre de circuits qu'ils pourront d'ores et déjà installer sur leur propre voiture pour en améliorer la sécurité, l'automatisme et la précision.

Extrait du sommaire :

Commandes électroniques d'essuie-glace - Systèmes lumineux de sécurité - Systèmes sonores de sécurité - Coupures automatiques de circuits - Compte-tours ou tachymètres électroniques - Antivols - Convertisseurs de courant - Allumage électronique et régulateurs - Antiparasitage - Circuits divers - Plus de 60 montages décrits dans ce livre.

Un volume broché, format 15 × 21, 178 pages, couverture 4 couleurs, 150 figures, 30 F.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement – Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande.)



INITIATION

A L'ÉLECTRICITÉ ET A L'ÉLECTRONIQUE

(A la découverte de l'Electronique)

par F. HURÉ

(F 3 RH) **3e édition**

Cet ouvrage qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage « A la découverte de l'électronique », a été écrit en vue de faire connaitre aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués.
Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les ouvrages présentent souvent d'une manière abstraite.
Les amateurs purs, ainsi que ceux qui désirent s'orienter vers les professions techniques, trouveront dans cet ouvrage une excellente préparation pour aborder des études de niveau plus élevé.
Nous recommandons tout particulièrement ce manuel aux établissements scolaires du premier et du second degré, ainsi qu'aux écoles techniques.
Nous signalons d'autre part, que pour une dépense modique, il sera facile de se procurer le matériel nécessaire pour réaliser expérimentalement les manipulations proposées.

Principaux chapitres :

Courant électrique - Magnétisme - Courant alternatif - Diodes et transistors Emission et réception.

Un volume broché, format 15 × 21,5, 136 pages, nombreux schémas, 14 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement – Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande.)



ÉLECTRONIQUE POUR ÉLECTROTECHNICIENS

par R. BRAULT

(Professeur d'électronique au lycée technique de Montargis)

Cet ouvrage est destiné, spécialement, aux classes d'électrotechniciens, série F3 et il traite, uniquement, la partie du programme de ces classes, relative à l'électronique.

Il est difficile de discerner, dans les programmes officiels, les limites des sujets qui doivent être connus si l'on veut savoir, par la suite, justifier ce qu'on affirme.

Nous avons extrait la majeure partie de ce livre d'une série d'ouvrages plus complets destinés aux classes d'électroniciens série F2 auxquels on pourra, éventuellement, se référer; mais nous nous sommes arrangés pour que cet ouvrage se suffise à lui-même; nous avons supprimé certaines parties jugées superflues ou nous en avons remplacé d'autres par un texte plus accessible aux électrotechniciens. Nous avons ajouté des paragraphes concernant la commande de vitesse des moteurs ou la régulation de vitesse par des procédés électroniques, la commande de relais, temporisée ou non, par des courants issus de capteurs et amplifiés si nécessaire, les circuits de commutation utilisant les semi-conducteurs.

Pour terminer, nous avons ajouté un chapitre consacré à la pratique de l'oscilloscope et aux mesures concernant les semi-conducteurs qui ne doivent pas être faites sans précautions si on veut obtenir des résultats valables.

Nous pensons avoir traité, ainsi, dans cet ouvrage, tout ce qui peut être demandé à un électrotechnicien, concernant l'électronique en pratique et en théorie.

Nous avons, intentionnellement, laissé subsister, dans le texte les références se rapportant aux ouvrages pour électronicien, pour le cas où on voudrait s'y référer.

AU SOMMAIRE :

Tubes électroniques - Oscilloscope - Semi-conducteurs - Diodes et transistors - Circuits de logique - Redressement - Thyristors et triacs - Régulation et tension - Générateurs de signaux non sinusoïdaux - Circuits de mesures.

Format 21 × 27, 240 pages, couverture 2 couleurs, nombreux schémas.

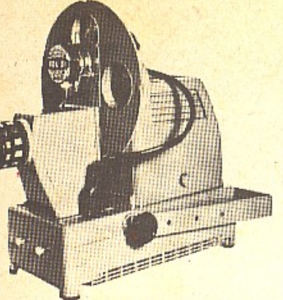
Prix : 35 F

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 · C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande)

Kit Light®



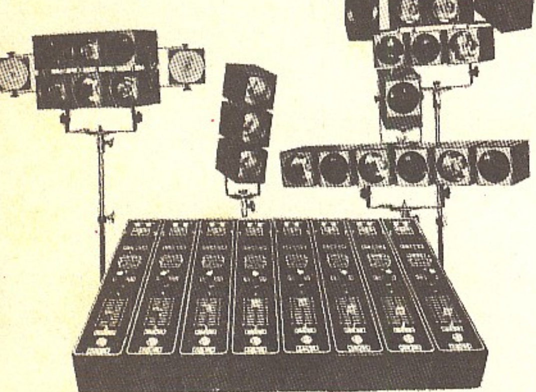
SPECTROFLUX
Multicassettes S 2.

Système automatique pouvant recevoir sur sa tourelle d'entraînement PC, 2, 4 cassettes différentes. Le changement automatique des effets est commandé par le système de déclenchement à temps fixe programmé ou par un système à temps réglable.
Cet appareil est proposé d'origine avec un système de déclenchement à temps réglable et 4 cartouches géométriques et polarisantes.
PRIX .... **3 057 F**

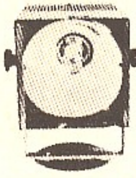


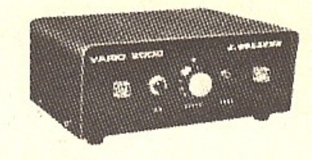
CJ 650

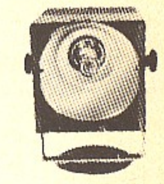
Super projecteur de poursuite professionnel équipé d'une lampe à iode 650 W/220 V. Iris à fermeture totale. Obturateur rapide. Cache de cadrage guillotine. Boîtier de 6 couleurs manœuvrables séparément ou simultanément. Portée : 50 m en salle obscure. Largeur : 44 cm ; hauteur : 33 cm ; profondeur : 1,50 m ; poids : 40 kg.
Prix .... **6 900 F**



GT1 – Gradateur GT1 en O.M. 1 200 W antiparasité, avec préréglage du zéro, commande fugitive d'impulsion, protection par fusible. Les éléments GT1 s'assemblent par module pour permettre la création de jeu d'orgue. Dimensions : 33,5, largeur 7 cm, haut 11,5 cm. Prix .... **245 F**

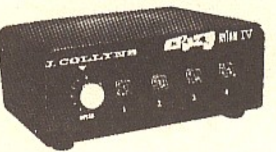






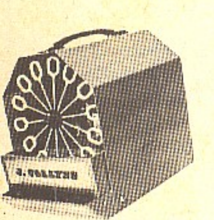
MST 2000 – Elément modulaire stroboscope à 2 projecteurs en battements alternés, commandés par 1 générateur séparé. Prix .... **1 948 F**

MST 1000 – Elément modulaire stroboscope à commande intégrée. Prix .... **698 F**



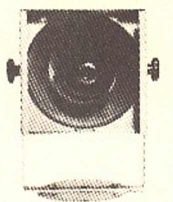
CRAZY RYTHM IV

Clignoteur électronique 4 canaux, 4 × 1 200 watts/220 V. Cycle programme de 1 à 4 en système de chenillard. Vitesse réglable par potentiomètre. Protection par fusible. Présentation boîtier métallique givré noir, face avant laquée noire.
Prix .... **499 F**



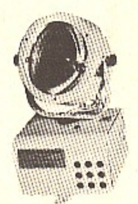
ACTIBUL

Appareil projetant automatiquement dans un rayon de plusieurs mètres des bulles obtenues à partir d'un liquide spécial : l'Actifluid (conditionné en bidon plastique de 5 kg prêt à l'emploi ou en flacon plastique de 1 kg super concentré à délayer dans 5 fois son volume d'eau).
Largeur : 20 cm ; hauteur : 26 cm ; profondeur : 30 cm ; poids : 4,5 kg.
Prix .... **955 F**
Actifluid 5 kg prêt à l'emploi .... **70 F**



LUMIÈRE NOIRE PROFESSIONNELLE
MP 125

Elément modulaire prévu pour recevoir une lampe à vapeur de mercure de 125 W. Alimentation par balaste incorporé.
Prix .... **312 F**
Lampe seule .... **47 F**



RAYON BALADEUR

Projecteur tournant sur 360° à 60 tours/minute et projetant par l'intermédiaire d'une lampe basse tension un rayon lumineux ponctuel et intense, colorable par gélatine.
En utilisant plusieurs de ces projecteurs, on obtient un véritable balai de lumière.
Prix .... **432 F**

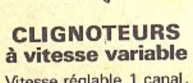
NOS KITS



STROBOSCOPE

S.C.I. le seul appareil permettant d'obtenir l'effet stroboscopique avec une très grande puissance d'éclairement (30 000 W en instantané au 1/20 000 de seconde) - Vitesse de battement réglable - Secteur 220 V - Livré complet avec lampe strobo et parabole chromée, circuit câblé - Fonctionnement garanti.
Prix .... **370 F**

MINI-STROBOSCOPE
PRIX EN KIT .... **198 F**



MODULATEURS

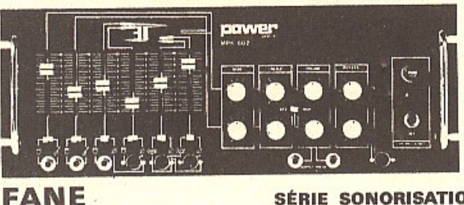
MC 1 - Modulateur de lumière mono-canal. Sensibilité 2 W. Puissance commandable. 1 200 W/220 V.
Prix .... **87 F**

MC 3 - Modulateur de lumière 3 canaux : basse, médium, aigu. Sensibilité 2 W. Puissance commandable. 3 X 1 200 W/220 V.
Prix .... **184 F**

CLIGNOTEURS
à vitesse variable

CC 1 - Vitesse réglable 1 canal.. **125 F**
CC 2 - 2 canaux à battements alternés et vitesse réglable .... **160 F**
CC 4 - 4 canaux à cycle programme de 1 à 4 en système chenillard et vitesse réglable .... **263 F**

NOTRE DÉPARTEMENT ÉLECTRO-ACOUSTIQUE



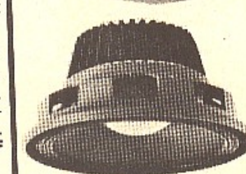
POWER PANEL KIT

MPK 602	**873 F**	**MODULES BF**	
TPK 409	**770 F**	APK 1702	**481 F**
APK 280	**1 100 F**	APK 2802	**923 F**
APK 150	**972 F**	APK 1501	**807 F**

FANE ACOUSTICS



SÉRIE SONORISATION		SÉRIE HIFI	
CRESCENDO 18"	**1 177 F**	183 LR	**821 F**
183 G	**809 F**	122/17 LR	**409 F**
CRESCENDO 15"	**940 F**	1001 (Twin Cône)	**193 F**
153	**602 F**	801 (Twin Cône)	**172 F**
152/17 GD	**616 F**	802	**159 F**
152/17 GT (Twin Cône)	**623 F**	501	**152 F**
152/12 GD	**431 F**	502	**152 F**
CRESCENDO 12" A	**770 F**	910 Compression	**259 F**
CRESCENDO 12" B	**770 F**	920 Compression	**966 F**
122/17 GD	**449 F**	138/15 LR	**194 F**
SG 17	**436 F**	TW 303	**65 F**
122/10 GD	**253 F**	CRESCENDO 12" B	**770 F**
122/10 GT (Twin Cône)	**260 F**	3 x 2 Filtre	**176 F**
101/10 GT (Twin Cône)	**219 F**	TWIN RIBBON-TWEETER	**595 F**
SG 15	**220 F**		



GAUSS ● HAUT-PARLEURS EXTRAORDINAIRES
LES PLUS PUISSANTS BOOMERS DU MONDE

BOBINE MOBILE DE 11 CM ● PIÈCES MAGNÉTIQUES 8 KG ● DOUBLE SPIDER (BREVETÉ) ● PUISSANCE 200 WATTS RMS.
GAUSS 31 cm .... **1 488 F**
GAUSS 38 cm .... **1 764 F**
GAUSS 46 cm .... **2 106 F**

● POUR LES EXPÉDITIONS EN PROVINCE NOUS CONSULTER ●

Kit Light

14, RUE DE DOUAI
75-PARIS-9e - Tél. 744-73-21

RÉOUVERTURE LE 20 AOUT

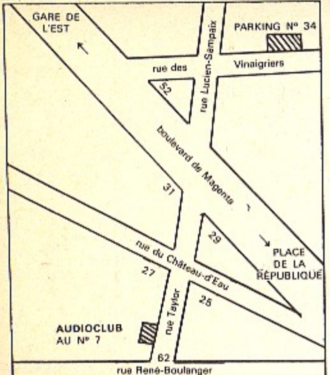
CONDITIONS DE VENTE : Les envois contre-remboursement sont effectués sans formalités jusqu'à concurrence de 500 F, au-delà la commande doit s'accompagner d'un versement de 25 % – Aucune exportation n'est effectuée pour les commandes de moins de 1 000 F, dans tous les cas le montant doit accompagner ladite commande. Les règlements par timbres-poste sont refusés au-delà de 20 F. Les mandats doivent être rédigés à l'ordre de la LUTHERIE MODERNE, 14, rue de Douai, PARIS-9e.
GARANTIE : Les lampes de toute origine ne sont absolument pas garanties et ne peuvent en aucun cas faire l'objet d'un litige.

L'AUDIOCLUB RESTE OUVERT EN JUILLET ET EN AOÛT. HORAIRE D'ÉTÉ A PARTIR DU 1er JUILLET : le lundi de 14 à 19 h, du mardi au samedi de 10 à 13 h et de 14 à 19 h. Les nocturnes reprendront le jeudi 6 septembre. C.C.P. LA SOURCE : 31830-95.

l'audioclub jean-louis behar

AU CENTRE DE PARIS : 7, rue Taylor, PARIS-75010 - Tél. : 208-63-00 - 607-05-09 607-83-90

PARKING GRATUIT POUR NOTRE CLIENTÈLE : 34, rue des Vinaigriers, PARIS-X^e^



PROFITEZ DE NOS PRIX D'ÉTÉ

POUR CONSTITUER VOTRE CHAINE !

Conditions exceptionnelles.
Crédit gratuit jusqu'au 31 août 1973.

la chaîne "APOLLON"



Chaîne APOLLON - Promotion Haute-Fidélité - Ampli préampli 2 × 28 W - IHF - PU magnétique piézo tuner - micro - magnéto - 16 transistors - réglages séparés graves et aigües sur chaque canal - distorsion 0,3 % à 1 kHz - 20 Hz à 30 kHz - 110/220 V - transistors de sortie 2 N3055 - classe A.

Table de lecture HI-FI professionnelle - BSR (ou DUAL 1214, nous consulter) sur socle - Bras tubulaire avec contrepoids - lève-bras manuel - réglage anti-skating - plateau lourd - pleurage < 0,20 % - scintillement < 0,06 %.

Deux enceintes acoustiques - Dimensions : 420 × 290 × 155 cm - Musicalité exceptionnelle.

Prix de la chaîne « prête à écouter » .... **790 F** T.T.C.
+ **port 40**,00 (à crédit **240**,00 et **37**,30 **par mois**)

Avec cellule magnétique SHURE .... **890 F**
(à crédit **250**,00 et **45**,00 **par mois**)

TOUTE LA GAMME BST EN STOCK

CASQUES STÉRÉO ✳ MICROPHONES PROFESSIONNELS
BOÎTES DE CONTRÔLE ✳ ADAPTATEURS
MÉLANGEURS ✳ SUPPORTS ✳ PIEDS, etc.

PROMOTION EXCEPTIONNELLE SUR LES BANDES MAGNÉTIQUES

SCOTCH HI-FI LOW-NOISE

Livrées en coffret plastique

203 - 18 cm - 540 m - L'unité 31,50, par 5 .... **27,00**
204 - 15 cm - 540 m - L'unité 32,00, par 5 .... **28,50**
(Au même prix 100 bandes disponibles avec en cadeau une bobine 8 cm), boîte carton.
204 - 18 cm - 730 m - L'unité 38,00, par 5 .... **35,00**

DYNARANGE - LOW-NOISE - CASSETTES HI-FI

C60 : **6**,50. Par 10 : **6**,00 - C90 : **7**,50. Par 10 : **7**,00 - C120 : **12**,00. Par 10 : **11**,00
Pour achat de 10 cassettes, une cassette gratuite
Pour achat par quantité supérieure à 10 cassettes - Prix nous consulter

- *Achetée en éléments séparés voici combien cette chaine vous aurait coûté :*

• Ampli N36 SONIC	**670 F**
• Platine BSR MP60	**355 F**
• Socle	**60 F**
• Cell. Shure M75-6	**170 F**
• Enceintes SONIC BC-20 (les 2)	**420 F**
TOTAL	**1 675 F**

"LA CHAÎNE DE L'ANNÉE"

(CLASSÉE POUR SON RAPPORT QUALITÉ/PRIX)

36 watts = 1.200 F

(A crédit : 1er versement 360 F et 58 F par mois) (+ **port 40**,00)

(OPTION N-36 « S » à potentiomètres à curseurs : + 100 F)

c'est une production

Sonic

Sonic

ELLE COMPREND :

- **LE FAMEUX AMPLI PRÉAMPLI STÉRÉO N-36**
Haute fidélité d'une puissance de 36 watts (2 × 18 W) - Courbe de réponse à ± 3 dB à 1 W - 18 Hz - 100 kHz - 21 transistors silicium - 110/125/220 volts - Coffret noyer.

- **LES 2 EXCELLENTES ENCEINTES ACOUSTIQUES HI-FI BC-20**
HP ∅ 21 cm avec tweeter incorporé en présentation noyer d'Amérique et face avant nid d'abeille ou bois strié.

- **LA CÉLÈBRE TÊTE DE LECTURE MAGNÉTIQUE M75-6**
« Trackability » avec force d'appui de 2 grammes ● Courbe de réponse 20 à 20 000 Hz ● Pointe de lecture M75-6 sphérique à pointe diamant ● Rayon frontal 15 microns.

- **LA TABLE DE LECTURE HI-FI MONDIALEMENT APPRÉCIÉE MP60**
Réglage du bras de pick-up par contrepoids ● Contrôle calibré de la pression ● Socle noyer ● Plateau lourd.



... EN JUILLET ET EN AOUT. HORAIRE D'ÉTÉ A PARTIR DU 1er JUILLET : le lundi de 14 à 19 h, du mardi au samedi de 10 à 13 h et de 14 à 19 h. Les nocturnes reprendront le jeudi 6 septembre ...

HIFI-CLUB TERAL

53, rue Traversière - 75012 PARIS - TÉL : 307-47-11 - 307-87-74 - 344-67-00
Ouvert sans interruption tous les jours (sauf dimanche et lundi matin)
de 9 h à 19 h 45 - *Parking assuré - Crédit possible par le CREG et CETELEM.*

POUR VENDRE LA HI-FI, IL NE SUFFIT PAS D'AVOIR UN AUDITORIUM ET DES ÉCHANTILLONS. **IL FAUT AVOIR DU STOCK !...**

ET SURTOUT AVOIR 3 MAGASINS dont les pièces détachées semi-professionnelles, les téléviseurs, etc., qui sont le complément indispensable d'une réussite.

TERAL peut vous présenter des chaînes à partir de 1 400 F et plus de 20 000 F.

Les gammes complètes de ces marques sont en permanence chez TERAL :

MARANTZ - MAC-INTOSH - ESART - SANSUI - PIONEER - REVOX - AKAI, etc., etc.

EXEMPLE N° 1

- 1 AMPLI SCIENTELEC ÉLYSÉE 20.
- 2 ÉOLE 180S.
- 1 PLATINE ERA 444 avec cellule Shure M75.

PRIX : **1 900 F**

ATTENTION
2 exemples de chaînes-type
TERAL
(Les marques annoncées sont exactes).

EXEMPLE N° 2

- 1 AMPLI-TUNER SANSUI 1000X (2 × 30 W, réglage des gr. et aig. séparés par canal, disp. de muting, 2 tape monitor).
- 2 ENCEINTES SIARE C3X à 3 voies.
- 1 PLATINE ERA 555 avec cellule Shure M75.

PRIX : **3 800 F**

DÉCIDÉMENT, ON NE PEUT PAS ACHETER UNE CHAINE SANS AVOIR RENDU VISITE A L'AUDITORIUM TERAL

Chez **TERAL**, vous trouverez les pièces détachées dont vous avez besoin ● Réuni en un magasin, le matériel le plus divers pour vos montages, dépannages dans toutes les marques et toutes les valeurs. **APPAREILS DE MESURE** : Centrad, Métrix, Novotest, Voc, CDA-Chauvin, B.S.T. ● **ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS ● INTERPHONES A FIL et SECTEUR ● MICROPHONES ● AUTO-RADIO** : Voxson, Radiomatic, Radiola, Philips, Pygmy, Sonolor, Schaub-Lorenz ● **CASQUES HI-FI ● CELLULES** ● Pour les dépanneurs T.V., nous avons des THT, des déviateurs, tuners UHF, etc., etc. ● Tous les **haut-parleurs** avec leurs gammes complètes ● **Tous les modules** Scientelec, Merlaud, Sinclair ● **Tous les modules AMTRON** : 170 kits différents dont l'émetteur FM, le clignoteur, l'ampli 2 W en kit, les amplis stéréo en kit, de quoi satisfaire tous les amateurs ; **catalogue sur demande.** EN UN SEUL DÉPLACEMENT, TOUT LE MATÉRIEL DONT VOUS AVEZ BESOIN. *(Expéditions dans toute la France.)*

CHEZ TERAL, TOUT LE MATÉRIEL EST DE PREMIER CHOIX.

Hommes d'affaires, comptables, services commerciaux, ingénieurs, étudiants, ménagères...

Une surprise : du 15 août au 30 septembre, un **escompte** sera fait sur les prix ci-dessous.

TERAL INFORMATIQUE vous présente une gamme fantastique de calculatrices.

TEXAS INSTRUMENTS

TI-2500 - DATAMATH. + − × : - Calculs en chaîne - Virgule flottante - Facteur constant - 8 chiffres - Batterie rechargeable et secteur - Livrée avec chargeur - Dim. : 130 × 70 × 30 - **Prix spécial** avec chargeur . . . . **595 F** T.T.C.

TI-3500 - + − × : - Calculs en chaîne - Facteur constant - 10 chiffres - Virgule flottante et position 2 ou 4 chiffres après la virgule - Exponentiels - Calculs avec nombres négatifs et positifs - Fonctionne sur secteur - Dim. : 202 × 153 × 58 - **Prix spécial** . . . . **645 F** T.T.C.

SR10 - NOUVEAUTÉ *(Décrite HP 1410 p. 189).* + − × : - Calculs en chaîne et scientifique - Carré - Recherche de l'inverse - Puiss. 10 - Complexe des nombres négat. et posit. 10 chiffres, virgules flottantes - Dim. : 160 × 180 × 30 - Batterie rechargeable et sect. - **Prix spécial** avec chargeur . . **845 F** T.T.C.



CANON

LE 80 « PALMTRONIC » *(Nouveau modèle)* - 8 chiffres - + − × : - Calculs en chaîne - Virgule flottante - Facteur constant et calculs combinés - Piles-secteur - Dim. : 146 × 83 × 36 - **Prix** . . **880 F** T.T.C.
Alim. secteur . . . . **235 F**

BOWMAR



901B. + − × : - Constante incorporée - Carré, cube - Made in U.S.A. - Virgule flottante - Calculs en chaîne - 8 chiffres - Dim. : 130 × 70 × 30 - **Prix avec chargeur** . . . . **950 F** T.T.C.

MX50 - 5 fonctions + − × : % (pourcentages) - 8 chiffres - Facteur constant - Calculs en chaîne - Dim. : 130 × 70 × 30 - Livrée avec chargeur *(HP 1410 p. 189)* - **Prix** . . . . **945 F** T.T.C.

MX70 - AVEC MÉMOIRE - 8 digites avec loupe - + − × : pourcentage, fractions, virgule flottante - Calculs mixtes - Exponentiels - 8 chiffres en mémoire.
Dim. : 125 × 75 × 30 mm.
Prix avec chargeur. . . . . **1 140 F** T.T.C.

SINCLAIR

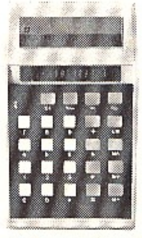


La plus petite - Exécutive - Extra-plate - + − × : - 8 chiffres - Virgule flottante - Fonctionne sur piles - Exponentielles - Logarithmes - Dim. : 130 × 55 × 9 mm.
Prix . . . . . **1 150 F** T.T.C.

RAPIDMAN

800 (Made in Canada) - 8 chiffres - Une des plus mini, 190 g, 135 × 30 × 20 - + − × : - Calculs en chaîne - Solde négat., virgule sur 2 déc., voyant de dépassement - Piles ou secteur - **Prix** . . . . **480 F** T.T.C.
Alim. secteur . . . . **52 F** T.T.C.

801 - 8 chiffres (made in Canada) - Constante autom., pourcentage autom. - Calcule les puiss. - + − × : - Calculs en chaîne - Puiss. nég. d'un nombre, fonctions inverses, virgule entièrement flottante - Alim. piles-secteur - **Prix** . . . . . **800 F** T.T.C.



812 (Made in Canada) - 12 chiffres avec mémoire - Extraordinaire pour sa taille - + − × : - Calculs en chaîne - Racines carrées et puiss. élevées - Puiss. nég., fonctions inverses, calcul autom. du pourcentage, constante, virgule décimale flottante, fonction pour les changes - Alim. piles-secteur - **Prix** avec chargeur . . . . **1 180 F** T.T.C.

1208 LC (Made in Canada) - La calculatrice de l'ère spatiale, qui indique autom. les résultats en **« grand »,** 13 mm, grâce à la technique du « cristal liquide » - 8 chiffres : + − × : - Elle est capable de toutes les fonctions : constante aut., algèbre, pourcentage - Dim. : 7,93 × 22,8 × 19 cm - Poids : 1 134 g - Alim. secteur 115 ou 220 V - **Prix** . . . . **690 F** T.T.C.

1212 (Made in Canada) - 12 chiffres - Plus de 20 opérations mathématiques - Avec mémoire - Résultats précis jusqu'à la cinquième décimale, avec capacité **999.999.999.999** - + − × : - Signe nég. avec résul. nég. - Indic. de saturation numérique pour mémoire - Simplicité de fonctionnement - Dim. : 19 × 23 × 8 cm - Poids 1 350 g - Secteur 220/260 V.
Prix . . . . **1 300 F** T.T.C.

2000 (Made in Canada) - **Imprimante à mémoire** - 12 chiffres - + − × : - Calculs en chaine et algébrique - mémoire pouvant cumuler tous produits ou quotients - Fact. constant aut. - Décimalisation de 0 à 11 par molette - Voyant d'occup. de la mémoire, voyant de dépass. de capacité - Peut effectuer 24 opér. en chaine - Montée de papier aut. - Solde crédit - Imprime en rouge - Virgule flottante - Vit. d'impression 3 lignes à la seconde - Poids 4,150 kg (papier : en rouleaux 57 mm, type courant).
Prix . . . . **2 800 F** T.T.C.



PC 2010 (INTERTONE, Allemagne féd.) - 10 chiffres - La plus plate et pratique en 10 chiffres - Permet des opér. jusqu'à 1 milliard - Lecture électroluminescence et loupe - + − × : - Calculs en chaine - Constante - Solde nég. - Virgules flottantes - Poids 360 g - Dim. : 13,5 × 7,5 × 2,5 cm - Piles ou secteur - **Prix**. **789 F** T.T.C.
Alim. secteur . . . . **52 F.**

TERAL

26 ter, RUE TRAVERSIÈRE - PARIS-12e - TÉL. : 307.87.74 (GARE DE LYON)

PIÈCES DÉTACHÉES DE TOUT PREMIER CHOIX ● TRANSISTORS, LAMPES ET TUBES SÉLECTIONNÉS ● PAS DE MATÉRIEL DÉCLASSÉ, QUE DU MATÉRIEL NEUF ● EN UN SEUL DÉPLACEMENT TOUT LE MATÉRIEL DONT VOUS AVEZ BESOIN ● CHEZ TERAL LE CLIENT N'EST PAS UN GÊNEUR.

TERAL TOUJOURS A VOTRE SERVICE DE 9 H A 20 H SAUF DIMANCHE ET OUVERT TOUT L'ÉTÉ.